农业机械化

中等农业学校参考书

苏联中等农业技术学校用教科书及教学参考书

农业机械化及电气化

下 册

伊奧菲諾夫、土尔宾、崔凌著

农 业 出 版 社



中 書



（蘇聯中等農業技術學校用教科書及教学参考書）

农業机械化及电气化

下冊

伊奥菲諾夫、土尔賓、崔凌 著
王　冠　譯

农　業　出　版　社

內容提要

本書主要內容包括第四篇机器拖拉机机組运用的一般問題和第五篇畜牧業生产过程机械化及电气化。在第四篇中系統地介紹了拖拉机的牽引性能及机組編配，机組的生产率和拖拉机的工作定額，机务工作者先进方法，油料業务組織和机器的技术保养、修理和保管。在第五篇中簡單的敍述了給水，牧場內部运輸，飼料加工、牛奶加工和挤奶的机械化电气化，牲畜和畜舍管理工作的机械化和电动机械剪毛等。

本書可供中等农業学校及一般农机人員参考書之用。

С. А. Иофинов
Б. Г. Турбини
А. А. Цырин
МЕХАНИЗАЦИЯ
И
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
Москва 1956 Ленинград
根据苏联国立农業書籍出版社1956年莫斯科-列宁格勒俄文版本譯出

农業机械化及电气化
下册
〔苏〕伊奥菲諾夫、土尔宾、崔凌著
王冠譯
*
农業出版社出版
（北京西总布胡同7号）
北京市書刊出版業營業許可証出字第106号
中华書局上海印刷厂印刷　新华書店發行
*
850×1168耗1/32·5 1/2　印張129,000字
1958年9月第1版
1958年9月上海第1次印刷
印数：1—4,600　定价：(10) 0.85元
統一書号：16144.27　58. 8. 京型

目　录

第四篇

机器拖拉机机組运用的一般問題

第一章

拖拉机的牽引性能及机組的編配

第一节　拖拉机的牽引性能

拖拉机的功率平衡　發动机在曲軸上所产生的功率叫做有效功率(N_e)。但不是所有的功率都被有效地用来牽引或驅动农業机械。部分功率被消耗在克服拖拉机傳动裝置的摩擦上(N_m)，部份消耗在拖拉机的本身移动（滚动）上($N_к$)，部分消耗在克服上坡上(N_n)，部分消耗在驅动机構的打滑上($N_б$)，而只有余下的那部分功率才是被用来牽引农業机械($N_{кр}$)和驅动机器($N_м$)的功率。

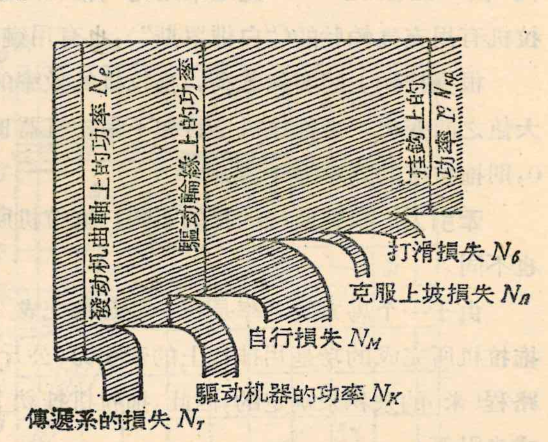


圖 297.　拖拉机功率平衡圖

發动机功率按各項功率消耗分配的关系称为拖拉机的功率平衡。

$$N_e = N_m + N_к + N_n + N_б + N_{кр} + N_м。$$

圖 297 所示为拖拉机功率平衡圖。

被有效地利用于作功的功率 $(N_{кр}+N_{м})$ 与發动机有效功率 (N_e) 的比叫做拖拉机的效率 (η_{mp})。

$$\eta_{mp}=\frac{N_{кр}+N_{м}}{N_e}$$

只被利用在挂鈎上的功率 $(N_{кр})$ 与發动机有效功率 N_e 的比叫做牽引效率 $\left(\eta^{тяг}_{mp}\right)$

$$\eta^{тяг}_{mp}=\frac{N_{кр}}{N_e}$$

若拖拉机只进行牽引工作，而不通过动力驅出軸来驅动机器，則拖拉机的总效率与牽引效率相等。

效率說明拖拉机的完善程度，工作条件，并表示出發动机的功率有多少是被有效地利用了。就履帶式拖拉机来說，最大效率达 0.65～0.80，而輪式拖拉机(鋼輪的)仅达 0.45～0.60。輪式拖拉机消耗在本身滚动上的功率要比履帶式拖拉机多。功率小的气胎輪式拖拉机的效率达 0.65～0.75。这就說明为什么功率小的拖拉机（ДТ-24、ХТЗ-7）广泛地采用充气輪胎的原因。中等功率的拖拉机有用充气輪胎的("白俄罗斯")，也有用鏈軌的(КД-35)。

根据挂鈎上的实际載荷，拖拉机的效率的值可在零与上述最大值之間变化。当拖拉机空行和不驅动机器时，$N_{м}=0$ 和 $N_{кр}=0$，則拖拉机的效率等于零。

牽引力　根据所挂的擋的不同，拖拉机所产生的牽引力 $P_{кр}$ 也不同。

由于一个馬力的功率是在一秒鐘內完成 75 公斤·米的功，而拖拉机所完成的功是用挂鈎上的牽引力(公斤)与拖拉机所經过的路程(米)的乘积来确定的，因此，拖拉机挂鈎上的功率可用下列公式来計算：

$$N_{кр}=\frac{P_{кр}\ v}{75}\text{馬力}$$

式中：v——拖拉机的速度米/秒(每秒鐘所經过的路程)。

若按一般習惯將拖拉机的速度 v 用公里/小时来表示，則

$$N_{кр}=\frac{1000P_{кр}\ v}{75\cdot3600}=\frac{P_{кр}\ v}{270}\text{馬力}$$

由此可知，若已知拖拉机的挂鈎功率，則可計算出牽引力

$$P_{кр}=\frac{270\ N_{кр}}{v}\text{公斤}$$

由此式可見，拖拉机的擋数(速度)愈高，其牽引力愈小。

然而，正如由拖拉机功率平衡中所見，挂鈎上的功率值不是常数。

擋数(速度)愈大，消耗于拖拉机本身移动的功率愈大，这也說明为什么挂鈎上的功率会因此而降低。在第一擋时，牽引力达最大值，因此，打滑所損失的功率也达到最大值，同时，挂鈎上的功率比第二擋时小。这种現象由圖 298 所示拖拉机牽引特性中可以看出。

用高擋工作时，充气輪胎式拖拉机具有最大的牽引功率和最小的耗油量。例如"白俄罗斯"拖拉机在充分利用發动机功率的情况下，第四擋的牽引功率要比第一擋的牽引功率高 10% 以上。

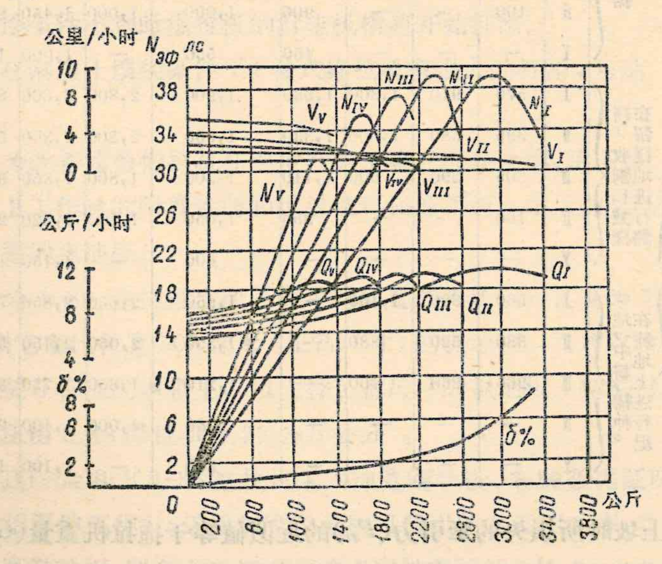


圖 298.　ДТ-54 拖拉机在留槎地工作的牽引特性

与該擋最大功率相适应的拖拉机牵引力叫做拖拉机的額定牵引力 ($P_н$)。正如挂鈎上的功率一样,此牵引力取决于拖拉机的技术狀态,發动机所产生的功率,土壤条件及地形等因素。

为了进行实际計算,可利用試驗所得的額定牵引力 ($P_н$) 的近似数据。此試驗是用毫無故障的、經过很好調整的拖拉机在土壤湿度(直耕性)正常的、平坦的土地上进行的(表24)。

表 24. 拖拉机的牵引力(公斤)

来源		擋数	輪式拖拉机				鏈軌拖拉机			
			ХТЗ-7	У-2	СХТЗ	別洛露西	КД-35和КДП-35	АСХТЗ-НАТИ	ДТ-54	С-80
工厂数据		I	600	800	1,200	1,450	2,000—1,750	2,500	2,850	8,800
		II	450	500	900	1,250	1,450	2,000	2,100	5,200
		III	300	300	500	1,100	1,250	1,650	1,750	3,300
		IV	100	—	—	900	1,000	1,000	1,450	2,000
		V	—	—	—	450	550	—	1,000	1,500
根据牵引試驗(近似値)	在留楂地进行翻耕,收割和減楂	I	570	910	1,300	1,630	1,900	2,800	3,000	8,000
		II	395	580	1,000	1,330	1,550	2,200	2,300	5,500
		III	305	290	500	1,140	1,300	1,800	1,850	3,600
		IV	100	—	—	950	1,050	1,100	1,520	2,300
		V	—	—	—	—	600	—	1,150	1,700
	在耕地上进行耙地,中耕,播种。	I	560	820	1,160	—	1,650	2,650	2,850	7,300
		II	380	520	880	—	1,390	2,050	2,150	5,200
		III	265	260	400	—	1,210	1,650	1,750	3,400
		IV	—	—	—	—	980	1,000	1,400	2,100
		V	—	—	—	—	500	—	1,100	1,500

上坡时所損失的牵引力 (P_n) 的近似値等于拖拉机重量 (G_{mp}) 与上坡角 (i)(以百分比計)的乘积,而挂鈎上的牵引力需减去此

值,即:$P_{кр}=P_н-P_n$。譬如上坡角为 3%,ДТ-54 拖拉机的重量为 5,400 公斤时,此拖拉机的牵引力要比表 24 所示的数据小 $P_n=G_{mp}\cdot i=5400\cdot 0.03\sim 160$ 公斤,在工作条件允許的情况下,在地势不平的地区进行耕地时,不能順着斜坡进行,而应沿斜坡的横方向进行,以免土壤流失和增大拖拉机牵引力。

拖拉机的速度 拖拉机的速度不單决定于所挂的擋数,而且决定于土壤狀况和挂鈎上的实际載荷。在松軟和湿度很高的土壤条件下,当挂鈎上載荷很大时,拖拉机很容易打滑,發动轉数会降低,拖拉机的行駛速度也会因此而降低。

表 25 所示是在空行和滿載荷时,在不同擋数和不同土壤条件下,拖拉机速度的实际数据。当拖拉机拖帶部分載荷时,其速度小于空行时的速度,但是要比滿載荷时的速度高。

改善拖拉机牵引性能的方法 用改善行走机構与土壤附着的方法可提高輪式和履帶式拖拉机的牵引指标。所以需要,是因为当土壤条件不利时拖拉机的行走机構將开始打滑。

在潮湿土壤的条件下,輪式拖拉机有很大的打滑,可达 10~20%。

为改善履帶拖拉机在湿度大的土壤(泥炭土壤、沼澤地、水澆地)上工作时的附着性能和通过性可在履帶板上采用加寬防滑板或加寬的抓地板。

为 С-80 拖拉机生产了專用的加寬的抓地板,其寬为 720 毫米,用它来代替寬 500 毫米(正常尺寸)的抓地板。可將这种抓地板安裝在标准的履帶上,以代替正常尺寸的抓地板。結果对土壤的比压由 0.48 降低到 0.32 公斤公分²。

ДТ-54 和 КД-35 拖拉机采用加寬鏈軌板。經驗数据証明,在泥炭沼澤地工作时,采用加寬鏈軌板可發出額定牵引功率。若不采用加寬鏈軌板,則会由于打滑而使牵引性能降低 1/1.5~1/2 倍。

表25. 拖拉机的行駛速度(公里/小时)

拖拉机	挂鈎上的載荷	Ⅰ擋	Ⅱ擋 土壤狀况		Ⅲ擋 土壤狀况		Ⅳ擋	Ⅴ擋
			疏松的	硬实的	疏松的	硬实的		
СХТЗ	不帶載荷	4.3	5.4	5.7	8.9	9.1	—	—
	滿載荷	3.7	4.3	4.8	7.8	8.2	—	—
"万能"	不帶載荷	4.3	5.6	6.0	8.7	8.9	—	—
	滿載荷	3.7	5.0	5.3	7.5	8.0	—	—
АСХТЗ-НАТИ	不帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.8	6.0	8.4	—
	滿載荷	3.7	4.4	4.5	5.2	5.4	8.1	—
С-80	不帶載荷	2.4	3.9	4.0	5.6	5.7	8.1	10.6
	滿載荷	2.0	3.3	3.5	4.9	5.1	7.3	9.6
КД-35	小帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.4	5.6	6.5	9.7
	滿載荷	3.6	4.3	4.5	5.0	5.2	6.0	9.0
ДТ-54	不帶載荷	4.0	4.9	5.1	5.8	6.0	6.9	8.3
	滿載荷	3.5	4.4	4.5	5.2	5.4	6.1	7.5
ХТЗ-7	不帶載荷	4.4	5.5	5.8	7.0	7.3	13.0	—
	滿載荷(鋼輪)	4.0	4.8	5.0	6.1	6.5	12.5	—
	滿載荷(气胎)	3.5	4.4	4.9	5.9	6.1	12.5	—
別洛露西	不帶載荷	4.8	5.7	5.9	6.5	6.7	7.5	13.0
	滿載荷	4.4	5.2	5.4	6.0	6.3	7.2	12.8

同时生产有沼澤地專用的履帶式拖拉机，这种拖拉机显著地降低了作用在土壤上的單位压力。例如，ДТ-55沼澤地用拖拉机作用在土壤上的單位压力为 0.22 公斤/厘米²，而其原型ДТ-54拖拉机的單位压力为 0.41 公斤/厘米²。

为改善鋼輪拖拉机(СХТЗ等)在湿度高的疏松土壤上工作时牽引指标，可采用許多方法，其中最簡單的方法如下：1. 在驅动輪的輪緣上安裝帶凸緣的輪爪；2. 在驅动輪上采用加寬的輪緣或加寬的輪爪；3. 安置淸除輪爪上所粘的土塊的裝置。

在硬实土壤上工作时，必須把上述裝置除下，因为这些裝置会增大拖拉机的移动阻力。

为降低气胎輪式拖拉机的打滑，改善牽引性能，可采用下列方法：1. 在驅动輪上安裝附加配重以增大拖拉机的附着重量(驅动机構的重量)，在必要时可往內胎里灌水；2. 用高擋工作。

第二节　牽引机械的牽引阻力

总阻力和單位阻力　为了移动所牽引的机械，拖拉机則需克服其牽引阻力。机械的阻力决定于机械的类型及狀况；調整的正确程度；技术保养的質量；移动速度；土壤种类、狀况和湿度；前一次作業的堵塞程度等等因素。

用試驗方法(拉力試驗)可測定在各种工作条件下的机器的牽引阻力。

为了避免存在大量作为参考用的同类型和不同牌号机器的牽引阻力的試驗数据，可采用机器的單位阻力，亦即，机器的單位幅寬所承受的阻力。

表26所示为各种机械的單位阻力。

为确定机器的总阻力 $R_{м.о}$，必須以單位阻力(K 公斤/厘米)乘机械的幅寬(b 厘米)；$R_{м.о}=Kb$ 公斤。

例：計算由 С-6 康拜因和 ЛБД-4.5 灭槎器所組成的收割—灭槎机組的阻力。机組的幅寬 $b=490$ 厘米；平均單位阻力 $K=3.5$ 公斤/厘米。

$$R_{м.о}=Kb=3.5\cdot490=1715\text{公斤}$$

当上坡时，机械的牽引阻力將增大。上坡时机械的阻力(R_n)約等于机械的重量($G_{м.о}$)与上坡角 i(以百分比計)的乘积。例：上坡角为 2%，康拜因——灭槎器机組的重量(將谷物和藁稈的重量考慮在內)为 8,000 公斤时，其上坡时的牽引阻力 $R_n=G_{м.о}$

表 26. 农業机器的單位阻力①

工作种类	机械类型	單位阻力（公斤/厘米）
耙地	釘齿耙（之型）	0.5～0.7
	彈簧耙	1.0～1.8
平地	平地耙	0.4～0.6
圓盤耙耙地	圓盤耙	1.9～2.2
全面中耕	鏟式中耕机	1.4～2.6
	杆式中耕机	1.6～2.6
行間中耕	鏟式中耕机	1.2～1.4
甜菜中耕間苗	鏟式中耕机	0.5～0.7
甜菜松土	鏟式中耕机	1.2～2.3
灭楼	圓盤灭搓机	1.2～2.5
谷类作物播种（条播）	馬拉播种机	0.7～1.3
	拖拉机牽引播种机	1.0～1.4
中耕作物播种（穴播）	”	0.6～1.0
馬鈴薯方形穴播	馬鈴薯栽植机	3.3～5.0
培土	培土器	1.5～2.0
割草	割草机	0.8～1.0
摟草	橫向摟草机	0.5～0.7
	側向摟草机	0.7～0.9
收获馬鈴薯	馬鈴薯挖掘机	5.8～6.5
	馬鈴薯康拜因	15以下
收获甜菜	甜菜康拜因	12～15
谷类作物收割	收割机	0.9～1.3
	干草割捆机	1.4～1.6
康拜因收割	牽引式康拜因（帶集草車并粮倉滿时）	1.7～1.9
	同　上　（当粮倉空时）	1.1～1.3
綜合收割和灭楼	收割——灭楼机組	3.0～4.0

① Б. С. 斯維尔謝夫斯基著“拖拉机工作的組織与工艺”，国立农業出版社，1954年，142頁。

$i=8{,}000\cdot 0.02=160$ 公斤。

犁的牽引阻力　犁的牽引阻力决定于許多因素：耕深、幅寬、土壤性質、工作表面的狀况，犁的安裝方法，犁的运动速度等。要想把这些因素都一一加以考慮而来准确地計算出犁的牽引阻力是不可能的。最准确的牽引阻力只可用拉力試驗方法来測定。

B. П. 哥列契金院士建議以下列三部分来确定犁的牽引阻力：1. 犁的支承部分对土壤的摩擦阻力，影响犁移动阻力的輪子的滾动阻力及其他因素；2. 引起土墢变形的阻力；3. 拋翻土墢的阻力。

第一部分阻力与犁的重量成比例，第二部分阻力与土墢的断面成比例，第三部分阻力与單位时間內沿犁壁运动的土壤速度和土壤質量成比例。

因此，犁的总阻力 $R_{пл}$ 可用下例公式确定：

$$R_{пл}=fG+K_1ab+\varepsilon abv^2$$

式中：　f—犁的移动系数；

G—犁的重量（公斤）；

K_1—土墢变形的單位阻力（公斤/厘米^2）；

a 和 b—土墢断面（厘米）；

ε—土墢拋翻系数；

v—犁的移动速度（米/秒）。

此公式被認为是合理的，正因为他反映了影响犁的总阻力的主要因素。然而，用这个公式来进行实际計算时須掌握三个系数（f、K_1 和 ε），可是用試驗方法来确定这三个系数是非常复杂的。

因此，在实踐中則采用較簡單的公式来計算，此公式是根据平均單位阻力来近似地确定机械的阻力。

犁的牽引阻力在很大程度上是决定于耕深，而單位阻力（$K_{пл}$）則以土墢断面每平方厘米的公斤来表示，而此阻力叫做土壤的單

位阻力。为求得犁的总阻力（$R_{пл}$ 公斤）必須以單位阻力（$K_{пл}$ 公斤/厘米^2）乘耕深（a 厘米）和犁的幅寬（$б$ 厘米）；$R_{пл}=K_{пл}A\cdot Б$。

土壤的單位阻力在很大程度上决定于土壤湿度。当土壤湿度很大或过干时，單位阻力將显著地增大。在土壤的“宜耕性”范圍內，决定于土壤湿度的單位阻力不变，并在計算时可取其为常数。

作物殘株及前一次作業的耕作方法，特别是前一次的耕深对犁的阻力有很大的影响。

混杂有多年根生杂草的土壤会使土壤的單位阻力显著地增大。根据薩拉托夫农業經济研究所的数据①，鵝观草和分枝冰草的混杂度对單位阻力的增加程度的关系如下：当混杂度小时單位阻力增大5～8%；当中等混杂度时——11～16%；当混杂度时——20～22%。

犁的技术狀况及其安裝的正确性对單位阻力有極大的影响。在犁鏟磨鈍的情况下工作，犁的牽引阻力將提高20～28%，而当安裝不正确时；犁傾斜，不能正确地切下土墢等，阻力將增大40%或更多一些。

必須非常仔細地进行犁的保养（及时地延展犁鏟、潤滑、清除泥垢、正确安裝犁等）。

有人会存在这样不正确的概念，認为带小前鏵会显著地增大犁的阻力、但在实际上，在有結構的土壤上工作时，小前鏵不仅不会使犁的牽引力增大，反而会使其减小。这是由于土壤較坚固而無結構的上層被小前鏵拋至溝底，而主犁鏵切下的有結構的下層則較为松軟。对土壤分别上下兩層的处理的結果使所需的牽引力减少。在密度不一致的土壤条件下，当土壤上層布滿杂草时，会由

① Б. С. 哥尔斯科夫著机器拖拉机站拖拉机工作队工作的組織。国立农業出版社，1947年，70頁。

于安裝了小前鏵而使犁的阻力增大。因为，在此情况下，小前鏵切割土墢較为困难，小前鏵作功所消耗的力要比松土所需的力为大。小前鏵安裝得不正确时也会使犁的阻力增大。

表27所示为帶小前鏵的拖拉机牽引犁在翻耕时对各种土壤的單位阻力的数据。

表27. 翻耕时土壤的單位阻力①

土 壤 种 类	單位阻力（公斤/厘米^2）
干粘土	0.85～1.0
湿粘土	0.7 ～0.85
重粘壤土	0.5 ～0.7
中粘壤土	0.35～0.5
輕粘壤土	0.3 ～0.4
砂壤土	0.2 ～0.3
沙 土	0.2

例：用 П5-35 犁在中粘壤土上进行翻耕，耕深 $a=22$ 厘米，犁的幅寬 $b=5\times35=175$ 厘米，單位压力 $K_{пл}=0.4$ 公斤/厘米^2（取自表27）。求此犁的阻力。总阻力为

$$R_{пл}=K_{пл}AБ=0.4\ 22\cdot175=1540 \text{ 公斤}$$

联結器的牽引阻力　往往一台机器或一台农具并不能全部利用拖拉机或馬的牽引力。在此情况下，可由几台机器共同編配成一部机組，为此，則需采用联結器。

为移动联結器則需消耗附加牽引力 $R_{сц}$，其值等于联結器的重量 $G_{сц}$ 与移动阻力系数 f 的乘积，即：$R_{сц}=fG_{сц}$。

現来近似地計算移动四輪車的阻力。

移动阻力系数随土壤狀况、輪子的直徑等因素而变化；土壤愈松軟，移动阻力系数愈大。

① 机器拖拉机站技术顧問 N 4，1948。

表 28 所示为鋼輪式四輪車或农業机器的移动阻力系数的值。表 29 所示为各种联結器的寬度和重量的数据。

表 28. 鋼輪四輪車的移动阻力系数

道路种类	移动阻力系数
土道	0.08
留搓地	0.11~0.15
雨后变軟的留搓地	0.15~0.20
灭搓地	0.14~0.16
耕后地	0.18~0.22
中耕或耙后地	0.20~0.25
冬季被輾平的道路	0.08~0.12

表 29. 联結器的寬度和重量

联結器的类型	联結器寬（米）	联結器重（公斤）	工作时幅寬（米）
联結兩台拖拉机牽引犁用的 СП-2-5М 联結器	4.5	128	3.5 以下
С-18 万能金屬結構联結器	19.0	1030	22 以下
АСХТЗ-НАТИ 和 ДТ-54 拖拉机用 С-11 万能金屬結構联結器	11.9	677	15 以下

例 1：确定重量为 3,000 公斤的四輪車（貨重在內）在土道上行駛时的阻力。

$$R_{пов}=0.08\cdot3000=240 \text{ 公斤}$$

例 2：确定重量为 677 公斤的 ДТ-54 拖拉机用 С-11 联結器在播种时的阻力。

$$R_{сц}=0.25\cdot677=169 \text{ 公斤}$$

帶联結器上坡时，机組的总阻力为

$$R_{агр}=R_{м.о}+R_{сц}+R_{п}。$$

第三节 机組的編配

編配机組时，必須滿足农業技术要求，这才能保証良好的工

質量；此外还必須充分地利用拖拉机的牽引力，以便能獲得机組工作的最大生产率和經济性。

为計算机組的組成必須以机械的單位阻力 K 除拖拉机的牽引力 $P_{кр}$。这样就可以确定最大的幅寬 b_{max}，亦即能确定可与拖拉机联結的农具台数（犁鏵数和耙片数等）：

$$b_{max}=\frac{P_{кр}}{K}\text{厘米}$$

若机組帶有联結器或在斜坡地区工作，則需把联結器的阻力和上坡阻力由牽引力中減去，而以所余的牽引力被机器的單位阻力来除，所得之值就是可采用的幅寬。

机組总阻力 $R_{агр}$ 与拖拉机牽引力 $P_{кр}$ 的比值叫做牽引力利用系数 η_u，此系数說明拖拉机的載荷程度

$$\eta_u=\frac{R_{агр}}{P_{кр}}$$

編配机組时，必須儘可能地使拖拉机的功率得到充分地利用，只需留下一个不大的安全系数，以作为克服在短期内所增大的阻力。

例：进行 ДТ-54 拖拉机在上坡角为 2% 的土地上播种时的机組編配計算。根据农業技术要求，拖拉机可用二擋或三擋来播种。在地势平坦，土壤疏松的土地上（播种前准备好的土地上）拖拉机的牽引力 $P_{нII}=2150$ 公斤（用二擋时）；$P_{нIII}=1750$ 公斤（用三擋时）。拖拉机的上坡阻力

$$P_n=5400\cdot0,02\simeq110 \text{ 公斤}$$

因此，拖拉机在上坡时的牽引力 $P_{крII}=P_{нII}-P_n=2150-110=2,040$ 公斤（用二擋时）；$P_{крIII}=P_{нIII}-P_n=1750-110=1640$ 公斤（用三擋时）。

前面已計算出 ДТ-54 拖拉机在播种时所用联結器的阻力为 169 公斤。按表 26 可得拖拉机播种机組的單位阻力为 1.0~1.4，平均值可取 $k=1.2$ 公斤/厘米。

因此，根据上述条件，可采用的机組最大幅寬 $b_{max}=2040:1.2=1,700$ 厘米（用二擋时）；$b_{max}=1640:1.2=1366$ 厘米（用三擋时）。

由于是在上坡的条件下帶联結器工作，故需將机組的附加阻力考慮在內。因此，当編配用二擋工作的机組时，可編配 4 台幅寬为 360 厘米的 CД-24 播种机（1,700:360），用三擋工作时，可編配 3 台（1336:360）。

用此方法編配机組，并当拖拉机用二擋工作时，机組阻力分配如下：1. $R_{мо}=1.2\cdot 360\cdot 4=1728$ 公斤；2. $R_{сц}=169$ 公斤；3. 当每台播种机重量为 930 公斤，联結器重量为 677 公斤时，上坡阻力 $R_{п}=(4.930+677)\cdot 0.02=88$ 公斤；机組总阻力 $R_{агр}=1728+169+88=1985$ 公斤；当拖拉机以三擋工作时；1. $R_{мо}=1.2\cdot 360\cdot 3=1296$ 公斤；2. $R_{сц}=169$ 公斤；3. $R_{п}=(3\cdot 930+677)\cdot 0.02=70$ 公斤；总阻力 $R_{агр}=1296+169+70=1535$ 公斤。

拖拉机的載荷程度或牽引力利用系数將等于：用二擋时：

$$\eta_{и}=\frac{1985}{2040}=0.97 \text{ 或 } 97\%$$

用三擋时：

$$\eta_{и}=\frac{1535}{1640}=0.94 \text{ 或 } 94\%$$

用此二擋时，拖拉机的載荷程度都是足够高的，因此，可采用二擋来帶 4 台播种机进行工作，亦可采用三擋帶 3 台播种机进行工作。

若拖拉机的牽引力利用系数达 0.85～0.98，一般說，这样的載荷程度可認为是正常的。耕地时，当阻力变动很大則儲备牽引力应不小于 10～15%。播种时阻力变动不大，有 5% 的儲备牽引力就已經够了。

拖拉机超載荷（当 $\eta_{и}>1$ 时）或載荷不足都是不允許的。在此情况下，会显著地降低發动机的轉数，降低拖拉机的速度，显著地降低机組的生产率和增加燃油和潤滑材料的消耗。

机动速度 在載荷改变（上坡或下坡时）的条件下工作时，特别是在上坡时，編配机組需將附加阻力考慮在內。而在下坡或机組阻力降低时，須采用高擋工作，此即称为机动速度。先进的机务工作者借助于此种工作方法，不論在阻力大（上坡）的条件下，或在阻力小（下坡）的条件下工作都能以滿載荷来工作并使机組具有較高的生产率。

以上述为例，若在上坡时，机組能由 4 台播种机組成，并以二擋工作，則在下坡时，可用三擋工作。在此情况下：$P_{кр\text{Ш}}=1750+110=1860$ 公斤，而 $R_{агр}=1728+169-88=1809$ 公斤。

由此可得 $$\eta_{и}=\frac{1809}{1860}=0.97 \text{ 或 } 97\%$$

若用高擋在不小于 100～150 米的路程上工作时，采用机动速度是完全合理的。

全制式調速器的应用 当拖拉机在載荷不足的情况下工作时，最好是在不改变幅寬的情况下采用高擋。但在个别情况下，这样是不允許的，例如，根据农業技术要求或其他原因（为不使康拜因的脫粒机構超載荷）不能提高速度。在此种情况下，最好是用高擋来工作，可用全制式調速器来降低轉数。在这种情况下，运动速度不会超过允許范圍，而在机組生产率相同的条件下降低了耗油量。在需要短期降低轉数而無須換擋的情况下（例如超越障碍，迴轉）采用全制式調速器也較有利，这样作可节省換擋所需时間。

所有柴油拖拉机和 ХТЗ-7 拖拉机都裝有全制式調速器。

表 30 所示为根据农業技术观点来确定的、可行的、对各种农業作業的运动速度。此速度是根据全苏列宁农業科学院机械化学部第三次全体大会（1936 年）的决議而推荐的。

綜合机組 为改善拖拉机的載荷情况和符合农業技术要求，先进的机务工作者广泛地采用能同时进行几項作業的机組。例如，

表30. 所推荐的拖拉机运动速度

工　作　名　称	速度(公里/小时)
用熟地形犁鏟的犁进行翻耕	4.0~7.0
谷类作物播种:	
圓盤式播种机	4.0~7.0
鋤　式播种机	4.0~6.0
全面中耕:	
用鋼性鋤鏟的中耕机	4.0~7.0
用彈性鋤鏟的中耕机	4.0~5.0
用圓盤耙式釘齒耙对所有作物(秋播作物除外)进行耙地	4.0~6.0
秋播作物耙地	4.0~5.0
用康拜因收割谷类作物	3.0~6.0

在进行休閒地翻耕时，在犁后联有耙。被广泛使用的综合机組有以下几种：同时进行播种前中耕、耙地和播种的；同时进行圓盤耙耙地和釘齿耙耙地的；与收割同时进行灭楂的。在此种情况下，能达到良好的工作質量并能充分地利用拖拉机的功率。

由几种机器和农具組成的、并同时进行几种作業的机組称为综合机組。

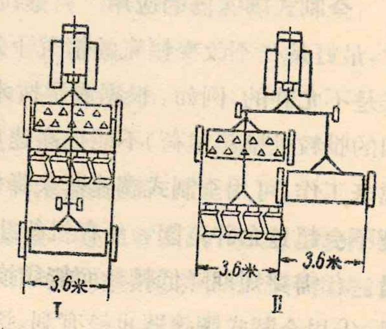


圖 299. 同时进行中耕耙地和播种的综合机組的示意圖。
I.对称式；II.外对称式

综合机組的計算方法与編配非综合机組时的計算方法相近似。可是，其單位阻力和总阻力須取综合机組所包括的各种机器的阻力的和。

例：計算用КД-35拖拉机以二擋进行播种前中耕、耙地和播种的综合机組。

综合机組的單位阻力可分为下列几部分：中耕机的單位阻力

(平均为 2.0 公斤/厘米)；耙(0.5 公斤/厘米)和播种机的(1.2 公斤/厘米)。其总和 $k=3.7$ 公斤/厘米。

因此，幅寬 $b_{max}=1470:3.7=398$ 厘米。若將联結器考虑在内，則此机組可由一台 СД-24 播种机，一台中耕机和四組之形釘齿耙組成。机組的幅寬为 360 厘米。农具可編排成对称式的(圖 299 I)或非对称式的(圖 299 II)。

第二章

机器拖拉机机組的生产率和拖拉机工作的定額

第一节　生产率的技术定額

生产率的計算　生产率分为小时生产率、每班生产率和每季生产率。假若，机組在 1 小时內不間断地工作，并且不迴轉和停歇，則此机組的生产率可用一長方形的面积来确定。此長方形的一边为幅寬 b，而另一边为机組在 1 小时內所經过的路程的長，亦即运动速度 v。

鑒于速度一般是用公里/小时表示，而一公頃等于10,000米^2，則机組不間断地工作一小时其生产率为

$$W_m=\frac{1000\ vb}{10000}=0.1\ vb\ 公頃/小时$$

此生产率称为机組工作一小时的理論生产率。用与上述近似的方法可計算出每班的理論生产率、每季的、或某一时間間隔的理論生产率。

实际生产率不等于理論生产率，这是因为：1.幅寬未被完全利用；2.实际速度与理論速度不相等；3.每班时間未被完全利用。

为确定机組生产率的技术定額必須确定工作幅寬 b_p；实际速

度 v_p 和每班的有效工作时間 T_p。每班的生产率的技术定額（工作定額）可用下列公式确定：

$$W=0.1\ b_p\ v_p\ T_p \text{ 公頃/班}$$

有效工作时間 T_p 与每班的全部时間 $T_{cм}$ 的比值叫做时間的利用系数 τ：

$$\tau=\frac{T_p}{T_{cм}}$$

在此情况下，生产率的技术定額可这样来計算，即

$$W=0.1\ b_p\ v_p\ T_{cм}\tau \text{ 公頃/班}$$

生产率的組成部分　由公式中可見，机組的生产率决定于幅寬、运动速度及时間的利用程度。

实际上被利用的机組的幅寬在很大程度上决定于拖拉机駕駛員的技术水平，駕駛机組的准确性以及机器联結的正确性等。例如在进行播种、中耕和收割等作業时，为了使拖拉机手能正确地駕駛机組和准确地保持結構幅寬，必須采用划印器和指印器。在此情况下，幅寬的利用系数等于1。

机組的运动速度决定于所挂的擋数，拖拉机的載荷、打滑程度和所采用的速度（即在全制式調速器控制下的發动机轉数）。

时間利用程度决定于轉弯及空行所消耗的时間，以及由于各种原因所引起的停歇。

工作行程的長 S_p 与在作業区內机組行駛路程的長（包括轉弯和空行 Sx 在內）叫做工作行程系数 φ，$\varphi=\dfrac{S_p}{S_p+Sx}$。

作業区愈長，所选擇的运动方法和作業区的寬愈适合，則机組的工作行程系数愈大。

机組的停歇分为：1. 进行附助作業（如向播种机加添种子，清潔耙片，由康拜因粮箱內卸粮等）的停歇；此种停歇叫做工艺性停歇；2. 进行机組技术保养和維护的停歇；3. 由于組織和技术不良而引起的停歇（如机器产生故障、缺油、工作人員工作不良、未及时

由康拜因粮箱內卸粮等）。

很明显，若將工作准备好，組織好，有自覚的劳动态度，則由于組織方面的原因而引起的停歇是可以避免的。若仔細地进行技术保养和工作人員有足够的技术水平，則由于技术方面的原因而引起的停歇是可以消灭的，而且至少是可以达到最少限度的。

表31所示为根据作業区長度与工作种类的有效工作时間的近似值（將此值除10可得时間利用系数）。在計算生产率技术定額（工作量）时，可利用此数据①。

表31.　有效工作时間的近似值（小时）（10小时工作）

工作种类	拖拉机类型	有效工作时間与作業区長（米）的关系						
		2000	1500	1000	500	400	300	200
翻耕	輪式	9.0	8.8	8.6	8.0	7.6	7.0	6.4
	履帶式	8.5	8.4	8.1	7.8	7.5	6.8	6.1
中耕、耙地	輪式	8.9	8.7	8.4	8.1	7.7	7.2	6.7
圓盤耙耙地	履帶式	8.5—	8.3—	8.1—	7.8—	7.5—	7.0—	6.9—
灭搓		8.6	8.5	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3
谷类作物播种与施肥	輪式	8.6	8.5	8.2	7.8	7.3	6.8	6.4
	履帶式	7.8	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0
中耕作物播种	輪式	8.4	8.2	8.0	7.6	7.1	6.6	6.2
用普通机器收割帶穗作物	輪式	8.2	8.1	8.0	7.8	7.6	7.4	7.2
割草	輪式	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.8	7.6

例：已知 ДТ-54 拖拉机帶 П5-35 犁用三擋在作業区長为1000米的土地上进行翻耕，求生产率的技术定額。

犁的幅寬 $b=1.75$ 米，拖拉机的运动速度 $v=5.4$ 公里/小时，按表31可知10小时內有效工作时間 $T_p=8.1$ 小时。技术定額为

$$W=0.1\cdot1.75\cdot5.4\cdot8.1=7.65 \text{ 公頃/班}$$

① 机器拖拉机站技师与机耕队長手册，国立农業出版社，1945年，399頁。

按拖拉机功率計算工作量技术定額 正如上述，生产率的技术定額是根据机組的編配（幅寬）和所选择的拖拉机擋数来計算的。用同类型的拖拉机来作同一种作業，可能会得出不同的生产率定額。

为避免进行同一类工作的每一台拖拉机得出很多个定額，最好按拖拉机挂鈎功率 $N_{кр}$ 和功率利用程度 $\eta_{и.м}$ 来計算工作的技术定額。

因为：

$$N_{кр}=\frac{P_{кр}.v}{270},\quad Na_{гр}=\frac{Ra_{гр}\,v}{270},\quad Ra_{гр}=b_p K \text{ 和}$$

$$\eta_{и.м}=\frac{Na_{гр}}{N_{кр}}=\frac{Ra_{гр}\,v_p}{P_{кр}\,v}$$

则

$$b_p\ v_p=\frac{270\ N_{кр}}{к}\eta_{и.м}$$

所以，工作量技术定額將为

$$W=0.1\ b_p\ v_p\ T_{см}\tau=0.1\frac{270\ N_{кр}}{K}\eta_{и.м}T_{см}\tau \text{公頃/班}$$

或最后可写成

$$W=27\frac{N_{кр}}{K}\eta_{и.м}\ T_{см}\ \tau \text{ 公頃/班。}$$

按此公式計算技术定額时，必須采用表示拖拉机技术特性的挂鈎定額功率 $N_{кр}$，机組工作幅寬的平均單位阻力 K（單位为公斤/米），正常編配机組的功率利用程度 $\eta_{и.м}=0.85\sim0.98$（詳見第一章第三节）和用計算方法或查表 31 的近似数据所得的时間利用程度 τ。

按幅寬和运动速度来确定已知的机組的定額是比較方便的。为了确定某一場站的平均定額，所采用的机組及其运动速度是不同的，要按拖拉机挂鈎功率和功率利用程度来計算是比較方便的。

第二节 工作量計劃定額的差額

主要的拖拉机工作的班工作量定額是由政府根据每个边区、省的平均条件（土壤条件、地形、地段尺寸和已达到的劳动生产率水平）来規定的。

在所規定的定額范圍內，可根据生产条件，"每个机器拖拉机站可將定額提高或降低到 15%"，并允許机器拖拉机站站長"根据該地段的条件將班的工作量定額降低或提高 10%，但該机器拖拉机站的总工作量定額不能低于对該机器拖拉机站所規定的定額"。此种定額叫做差别定額。

在对每地段的工作量技术定額进行計算的基础上可确定最准确的工作量差别定額。然而，进行此种計算是非常复杂的，并且需要花費很大的劳动。实际上只需根据工作条件和农業技术要求，按定額系数和总的定額指标（單位能量）来确定計划工作量平均值的差額已足够准确，而無須計算全部的技术定額①。

工作量差别定額与平均（計划）定額的差額必須根据以單位阻力K（公斤/米）表示的土壤成分，壠長，以工作行程系数 φ（表 32）表示的地段尺寸，地形，积石程度及以定額系数 $K_н$ 来表示的其因素来确定（表33）。

机組的生产率与机組的單位阻力成反比，与工作行程系数和定額系数成正比。因此，用来确定工作量定額差額的工作条件的总指标即为定額指标 $П$。定額指标等于工作行程系数和定額系数除單位阻力（以公斤/米或公斤/厘米表示）。

$$П=\frac{K}{\varphi\ K_н}$$

若已知的單位阻力是以公斤/米^2 或公斤/厘米^2 表示（例如翻耕），则必須將單位阻力乘以耕深。

① C. A. 約菲諾維副博士的計算方法。

表 32. 工作行程系数

1. 用套行耕作法进行翻耕的工作行程系数 φ

壠長(米)	机組类别				
	У-2帶2—3鏵	СХТЗ帶3—4鏵	КД-35帶3—5鏵	АСХТЗ-НАТИ ДТ-54帶4—6鏵	С-60, С-65, С-80帶2台犁
100	0.72	0.64	0.56	0.53	
200	0.84	0.80	0.75	0.74	0.68
300	0.89	0.86	0.83	0.82	0.78
500	0.92	0.91	0.89	0.88	0.86
750	0.94	0.94	0.92	0.91	0.90
1,000	0.95	0.95	0.93	0.93	0.91
1,500	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93
2,000	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95

2. 用梭形耕作法进行播种的工作行程系数 φ

壠長(米)	机組类别			
	У-2帶1台播种机	СХТЗ帶1—2台播种机	КД-35帶2—3台播种机	АСХТЗ-НАТИ, ДТ-54帶3—4台播种机
100	0.67	0.55~0.58	0.38~0.43	—
200	0.83	0.77~0.79	0.68~0.72	0.52~0.56
300	0.89	0.84~0.86	0.79~0.82	0.68~0.71
500	0.94	0.90~0.91	0.87~0.89	0.80~0.83
750	0.96	0.93~0.94	0.90~0.92	0.87~0.88
1,000	0.97	0.95~0.96	0.93~0.94	0.91~0.92
1,500	0.98	0.97	0.95~0.96	0.94
2,000	0.98	0.98	0.97	0.95

表 33. 定額系数 $K_н$

1. 根据地形

拖拉机	定額系数$K_н$与上坡角的关系		
	1~2°	3~4°	5~6°
輪 式	0.98	0.95	0.90
履 帶	0.99	0.98	0.95

2. 根据积石程度和堵塞程度

田地的积石程度或堵塞程度	定額系数$K_н$
輕 微	0.98
中 等	0.92
严 重	0.85

用此方法計算的总的定額指标可叫做条件單位阻力。它与拖拉机所必需完成的工作(單位能量)成正比。

若根据总的定額指标(条件單位阻力)將生产地段(集体农庄)划分为組，則在計算差別定額时就無須乎分別按每个地段来进行，而只須按組来进行。

該地段組的工作量定額与平均(計划)定額之間的差額必須平均定額指标($П_{cp}$)和該地段組的定額指标($П$)的比值成比例。此比值可叫做定額差別系数($K_э$)。

$$K_э=\frac{П_{cp}}{П}$$

該地段組(各集体农庄)的工作量差別定額 $H_э$ 可用平均(計划)定額H_n与差別系数的乘积来确定，即：$H_э=H_n\ K_э$。

定額指标(条件單位阻力)的平均值必須取所有生产地段(集体农庄)的定額指标的平均值。同时，差別定額的平均值必須与所規定的平均(計划)定額完全一致。一般来說，差別定額是按某一拖拉机工作队所服务的生产地段来計算的。

現举例如下：計算列宁格勒省叶利机維金机器拖拉机站某些拖拉机工作队在所服务的集体农庄的土地上用 КД-35 拖拉机进行翻耕时的工作量定額的差額。

經对土地的統查之后，可得机器拖拉机站在所服务的各集体农庄的土地上工作时的生产条件的数据(表34)。

按表 35 的形式来計算定額指标(条件單位阻力)和对各集体农庄进行分組。

表 34.　叶利札維金机器拖拉机站在所服务的集体农莊的土地上工作时的生产条件数据

集体农庄	面积(公頃)	土壤种类(与总面积的百分比)				壠的平均長度(米)	积石程度(与总面积的百分比)			地形(与总面积的百分比)		
		砂壤土	粘壤土				輕微的	中等的	严重的	平坦的	略傾斜的	坡地
			輕質的	中質的	粘重的							
"布尔什維克"	535	13	12	21	54	580	—	53	47	21	67	12
高尔基	950	—	—	70	30	650	—	80	20	65	25	10
加里宁	650	41	5	46	8	300	74	26	—	41	8	51
"斯大林泹兹"及其它	1,350	—	19	78	3	500	16	66	18	82	1	17

表 35.　叶利札維金机器拖拉机站所服务的集体农莊的分組計算

集体农庄	面积(公頃)	表示工作条件的数值						集体农庄組别	按組的平均定額指标
		土壤單位阻力(公斤/厘米²)	壠的平均長度(米)	工作行程系数	积石系数	地形系数	总系数	定額指标(条件單位阻力)		
"布尔什維克"	530	0.57	580	0.90	0.89	0.98	0.70	0.72	Ⅳ	0.70
高尔基	950	0.51	650	0.91	0.91	0.98	0.81	0.69	Ⅲ	0.63
加里宁	650	0.41	300	0.83	0.98	0.97	0.79	0.56	Ⅰ	0.56
"斯大林泹兹"及其它	1,350	0.49	500	0.89	0.92	0.99	0.81	0.60	Ⅱ	0.60

每一集体农庄的土壤平均阻力是按每一类土壤所占面积的百分比的平均值來确定。每类土壤的單位阻力詳見表 27。例如：布尔什維克集体农庄的土壤平均單位阻力为：

$$\frac{13\cdot0.3+12\cdot0.4+21\cdot0.5+54\cdot0.7}{100}=0.57\text{公斤/厘米}^2$$

每一集体农庄的平均壠長可取对某一地段的工作行程系数(表 37)的平均值。例如：M. И. 加里宁集体农庄的地段大小正

如表 36 所示，其工作行程系数为 $(8\cdot0.56+15\cdot0.75+25\cdot0.83+44\cdot0.89+5\cdot0.92+3\cdot93):100=0.83$，这正合乎于 300 米的平均壠長。

表 36.　*M. И.* 加里宁集体农莊各地段的大小

壠長(米)	与总面积的百分比	壠長(米)	与总面积的百分比
50～150(平均为 100)	8	350～650　(平均为　500)	44
150～250(平均为 200)	15	650～850　(平均为　750)	5
250～350(平均为 300)	25	850～1,100(平均为 1,000)	3
		总　計	100

往往壠長是按面积的平均值來确定，不考虑工作行程的平均值，用此方法所确定的壠的平均長度是会与用來計算定額的工作行程系数的平均值不相符合的。此現象在壠短的地段更为常見。特别是在所举之例中壠的平均長度只是按面积來确定的、約等于 400 米，这大大地超过了工作行程系数。

积石程度、地形、沼澤化等的定額系数是通过对土地的統查，并根据表 33 的数据而确定的。

在这些数据的基础上來計算表示每一个集体农庄工作量定額的指标(条件單位阻力)，并按此指标來进行对各集体农庄的分組工作。

在上述的計算中，总的定額指标是根据土壤單位阻力(公斤/厘米²)來确定的，这是因为其先决条件对所有集体农庄的耕深皆相同的緣故。

当耕深不相同时(耕作層深度不相同时)必須將單位阻力乘以耕深。

表 37 所示为各集体农庄阻力的工作量差别定額。

为确定定額指标(条件單位阻力)的平均值，需將每組集体农庄的指标乘以其本身的面积，并將所得的和(4,832)被总面积

表 37. 叶利札維金机器拖拉机站各集体农莊
КД-35 拖拉机耕作定額差別計算

集体农庄組別	集体农庄数	面积 $Пл$（公頃）	定額指标 $П$	差別系数的确定		每班的差別定額 $Н∂$（公頃）	定額一班数
				$Пл \times П$	差別系数 $к∂=\frac{Пер}{П}$		
I	3	1,353	0.56	758	1.11	5.4	250
II	2	1,760	0.60	1,056	1.04	5.1	345
III	4	3,342	0.63	2,105	0.99	4.85	689
IV	4	1,305	0.70	913	0.89	4.4	298
总計（平均值）	13	7,760	0.623	4,832	—	4.9	1,582

（7,760 公頃）除。

$$Н_{ср}=\frac{4832}{7760}=0.623$$

將机器拖拉机站的班工作量計划定額乘上每組集体农庄的定額差別系数 即得工作量差別定額。

为了檢查所計算的定額的正确性和是否与机器拖拉机站的平均（計划）定額相符合，可計算定額一一班的所需数。將总面积被定額班的所需数除，可得差別定額的平均值，

$$Н_{∂.ср}=\frac{7,760}{1,582}=4.9 \text{ 公頃/班}$$

这正与計划定額相符合。

个别工作，例如栽植馬鈴薯，栽植幼苗等工作的計划定額則取决于壠長的差別定額。在这种情况下，机器拖拉机站内部的差別定額只按其他指标进行确定。

工作量定額也可按工作的动力容量指标，即按工作量定額所需耗費的每公頃馬力小时来确定。为了确定工作的动力容量而創造了專門的仪表——測功仪。

所規定的班工作量就是每个拖拉机手在一班內所必需完成的工作量。为了在很短促的农業技术时期內很好地利用机器来完成

所有的工作，大部分拖拉机手首先是駕駛柴油拖拉机的拖拉机手必須以兩班来工作。这样就可显著地提高他們的日工作量。

先进的拖拉机手在这方面的事例証明，不仅能完成工作量定額，而且大大地超額完成了班和晝夜工作量定額。

第三节　燃油及潤滑材料消耗定額

耗油量的技术定額　拖拉机發动机工作时所消耗的燃油量是不同的。在1小时工作內，若以滿載荷来工作时，所消耗的燃油較多，若空行时則較少。在下列不同的工作情况下，小时耗油量为：当帶載荷时——Q_p 公斤/小时，机組空行时——Q_x 公斤/小时，發动机惰轉时（即在机組停歇，發动机轉速降低时）——Q_o 公斤/小时。設一班內拖拉机在工作行程时的工作（帶載荷）时間为 T_p，一班內机組空行（轉弯、轉移）的时間为 T_x，一班內發动机惰轉（进行技术保养或机組被迫停歇等）的时間为 To，則一班內总的耗油量为：

$$Q=Q_p T_p+Q_x T_x+Q_o T_o \text{ 公斤}$$

若用与工作量技术定額W公頃/班相适应的面积来計算时，則耗油量的技术定額（每公頃定額）q 为：

$$q=\frac{Q}{W}=\frac{Q_p T_p+Q_x T_x+Q_o T_o}{0.1\, b_p v_p T_p} \text{公斤/公頃}$$

表 38 所示是在不同的工作情况下（$Q_p\ Q_x\ Q_o$）用实驗方法所确定的小时耗油量的平均值。

在計算技术定額时工作行程的时間 T_p 可取自表。計算發动机惰轉所需时間时，最好采用下列数值①：1)当用輪式拖拉机进行翻耕、中耕、耙地、平土、碎裂板結層、帶圓盤耕耕地和灭槎时为 0.4 小时，当用履帶式拖拉机时为 0.6～0.7 小时；2)在用輪式拖拉机进行谷类作物和中耕作物播种及施肥时为 0.8～1.0 小时，当

① “机器拖拉机站技師和机耕队長手册”，國立农業出版社，1945 年，399 頁。

用履帶式拖拉机时为 1.0 小时；3)用簡單机器进行工作結穗作物收割时为 1.2 小时；4)割草时每班 0.5～0.8 小时。在工作时，为了进行技术檢查，拖拉机停歇时間（此时發动机灭火）最好取下列值：輪式拖拉机每班为 0.2 小时，履帶式拖拉机为 0.1 小时。空行时間 T_x 可在計算定額时取每班时間与工作行程时間的差再減去發动机的惰轉时間和拖拉机的停歇时間。

表 38. 拖拉机工作时的小时耗油量

拖拉机牌号	燃油种类	拖拉机每工作 1 小时的耗油量(公斤)			
		在工作行程时帶載荷 Q_p	当机組空行时 Q_x	当拖拉机用Ⅱ、Ⅲ擋空行时	当机組停歇發动机惰轉时 Q_o
XTЗ-7	汽油	3.3～3.8	2.5～3	2～2.1	0.7
CTЗ-XTЗ	煤油	10～11	6.5～8.5	6.2～8	3.5～4
"万能"	—"—	6.6～7.2	5.5～6	4.6～5.3	2.5～3
ACXTЗ-HATИ	—"—	14～16	10～12	7～7.3	6.2～6.7
C-60	重汽油	17～22	12.5～15		6
C-65	柴油	14.5～17.3	9～12	7.3～8.8	3.5
КД-35	—"—	7～8.5	4.5～6	3.5～3.9	1
КДП-35	—"—	7～8.5	5～6.5	3.5～3.9	1
"白俄罗斯"	—"—	7～8.5	5～6.5	4～4.2	1
ДТ-54	—"—	10～11.8	6～8.5	5.5～5.8	1.2～1.4
C-80	—"—	17～20	10～13	7～8	2

例題：計算当壠長为 1,200 米，班工作量定額（技术定額）为 8.0 公頃时，用 ДТ-54 拖拉机进行翻耕的耗油量技术定額。

由表 38 取 $Q_p=10.0$ 公斤/小时，$Q_x=7.0$ 公斤/小时和 $Q_o=1.2$ 公斤/小时；由表 31 取 $T_p=8.4$ 小时，發动机惰轉时間 $T_o=0.6$ 小时；空行时間 $T_x=10-8.4-0.6-0.1=0.9$ 小时。

$$q=\frac{Q_p T_p+Q_x T_x+Q_o T_o}{W}$$

$$=\frac{10.0+8.4+7.0\cdot0.9+1.2\cdot0.6}{8.0}$$

$$=11,4 \text{ 公斤/公頃。}$$

耗油量差別定額 同工作量一样，根据工作条件对每边区，省所規定的耗油量的平均值（計划）必須按各个生产地段定出差額。为此，正如規定工作量定額的差額一样無須进行全部技术定額的計算。只規定出影响耗油量的主要因素，根据所規定的（計划）耗油量定額来确定就可以了。

耗油量的差別定額与工作量定額近似地成比例，为此，須將耗油量計划定額乘上工作量計划定額，并被工作量差別定額除或將耗油量計划定額用該机器拖拉机站或生产地段所規定的工作差別定額系数除之。这样一来，就不需要像計算工作量定額时进行那种附加計算。

可是这种方法并不十分准确，因为影响工作量定額的因素也影响到耗油量定額，但其影响程度則不相同。例如，机組的生产率与决定于壠長的工作行程系数成正比，而取决于工作行程系数的耗油量却与机組生产率成反比。耗油量差別定額要比工作量定額較为准确，因为它与平均(計划)定額的差較小。

为了确定所計算的耗油量差別定額是否与所規定的計划定額相符合，必須將差別定額乘上工作面积先求出耗油量限額，然后將这个限額(所有生产地段的)用总的面积来除。用此方法所得的平均耗油量定額不得超过所規定的(計划)定額。

求得正确的耗油量差別定額是有着巨大的生产意义的，把定額訂得过高或过低都会引起不良的后果，当把定額訂得过高时，在工作条件不利的情况下，拖拉机手难以發現过多耗油的現象，同时在节約燃油方面也没有了約束。当把定額訂得过低时，在工作条件有利的情况下，耗油量也会超过定額，并会造成他們为避免耗油量超过定額而把工作質量降低。例如，把耕深減少到完全不能允

許的程度。

某些机器拖拉机站和拖拉机手为了节約燃油而延期开始田間工作，延迟播种，減少耕深，不积極地开垦荒地和不进行翻耕等等是絕对不准許的。所有这些情况都会使生产量下降。

为了保証田間工作的高度質量和及时的完成，規定在下列情况下可增加耗油量：秋耕地的耙地在田間工作开始的头二天可增加15%；在春播和中耕的头六天可增加10%；在帶小前鏵进行耕地的整个工作时期可增加6%。

潤滑材料和汽油的消耗定额 汽油拖拉机和柴油拖拉机所用的潤滑材料和起动用的汽油的消耗量，是按主燃油消耗定額的百分比来規定的。煤气拖拉机是按每耕熟公頃公斤来規定的。農業机械的潤滑材料定額是按工作量公頃公斤来規定的。

第三章

机务工作者的先进工作方法

第一节 提高机組生产率的途徑

先进工作者的經驗証明，为了提高生产率和获得高产量必須：1)正确地遵守农業技术对农業工作質量和时期的要求；2)充分地利用机器(發动机功率、牽引力、运动速度、幅寬等)；3)侭一切可能增加有效工作时間其方法如：縮短空行和工艺停歇时間，消灭一切多余的停歇，在一切作業中都采用兩班制。

为了能充分地利用机器，先进工作者对下列事項应予以很大的注意：高質量地完成技术保养，正确地进行調整，恰当地編配机組，良好地运用机动速度和以正确地联接机器和使用划印器和指印器的方法用整个幅寬来工作等。在許多情况下，先进工作者都采用合理化建議中所提到的設备来提高拖拉机的功率、減少打滑

和自行的損失、降低机具的阻力和耗油量，增加时間的利用率。

为增加有效工作时間，先进工作者对改善工作的組織是給与很大的注意的。例如，事先准备好地段；以最合理的尺寸来划分作業区；采用最有利的运动方法；在机組不停歇的情况下进行机組的維护的組織，消灭多余的空行和停歇、事先規划好工作路綫以消灭多余的轉移；將工作人員在工作时間內吃飯的时間組織好，一般是在田間用餐，午餐时应有換班人。

近几年来，下列机务工作者的劳动組織形式获得很广泛地采用：1)对所有的农業工作采用小时工作圖表；2)成立高質量工作队，并經常举行为良好地运动机器的竞賽；3)在拖拉机工作队內实行經济核算制；4)拟定行駛路綫；并正确地把拖拉机工作与田間工作結合起来；5)机器拖拉机站內的調度管理；6)采用克瓦洛夫工程师关于运用机器的先进方法，及其他。

第二节 先进工作方法的倡議者

采用小时工作圖表的倡議者 在工業中早已广泛地采用了小时工作圖表。在农業中采用小时工作圖表的倡議者是斯大林奬金获得者車尔尼科夫省别列茲楊机器拖拉机站的著名脱谷机手尼可萊依·別列丘克。使用脱谷机时采用小时工作圖表并对它作了一些改进之后，尼可萊依·別列丘克將MK-1,100脱谷机的生产率由每班定額24吨提高到每晝夜150吨谷粒，显著地超过在他以前的一切技术定額和工作記录。

在尼可萊依·別列丘克采用了这項工作方法不久以后，在苏联所有的农業工作中出現了千百个先进机务工作者。

高質量工作队 除小时工作圖表之外，远在1949年，在克拉斯諾达边区米海依洛夫机器拖拉机站的拖拉机工作队队長伊万·沙茲基的倡議下，在农業机务工作者中广泛地开展了著名的为实

現高質量的拖拉机工作，获得高产量和为获得高产量拖拉机工作队称号的运动。

在全苏农業机械科学研究所的学术会議上的报告中，伊万·沙兹基指出，获得这样的成績是由于良好地运用机器拖拉机和采用先进的农業技术相結合的結果，是由于拖拉机工作队和田間工作队协調而友好地一起工作的結果。

伊万·沙兹基的工作队所进行的翻耕是很深的，并且是用帶小前鏵的犁，而耕深是逐年增加的；在全部收割工作結束后，在要翻耕的土地上进行了灭槎；并且是在很短的时期内完成了所有的田間工作。秋耕地的耙地不是等候所有土地上的作業結束之后再进行，而是什么地方結束，就在什么地方开始，以爭取每一小时；耙地是順秋耕地的壠埂的斜方向进行的。

結果这个工作队所工作的土地上的产量在逐年增加。

为良好运用机器的競賽 在克拉斯諾达边区馬露西亞机器拖拉机站队長、社会主义劳动英雄依万·布涅夫的倡議下，由 1951 年开始就广泛地在机务工作者間展开了为良好地运用机器，为可获得高的机器拖拉机生产率，为大力挖掘机器拖拉机站的潜力的社会主义竞賽。社会主义劳动英雄伊万·布涅夫与他所領导的工作队的拖拉机手們决議，要使每一标准台拖拉机的工作量在 1,100 公頃以上，并保証在他的工作队所服务的土地上的冬小麦的产量在 25 公担/公頃以上，他們規定每工作十天后，在第十一天为不領燃油日，同时要把拖拉机工作成本降低 2 盧布/公頃，把所需的机器修理材料減少 20% 以上。

这个拖拉机队把以上的决議都全部实現了。

掌握各种职業 在开展为良好的运用机器的竞賽之后，斯坦夫洛波尔边区那潔什金机器拖拉机站的青年机务工作者們在机务工作者間發起了为掌握几种职業的新运动。此运动在苏联各地区的許多机器拖拉机站中都获得了順利的开展。

实行經济核算制的工作队 在机器拖拉机站的竞賽过程中，又展开了在拖拉机工作队中实行經济核算制的运动。千百个工作队都实行了經济核算制，例如：沃洛涅什省远在 1949 年就有 547 个拖拉机工作队实行了經济核算制。

在拖拉机工作队实行經济核算制以前，需要进行下列的組織工作：除拟定拖拉机工作的工作量、質量、完成日期的計划指标外、倘需对每个工作队規定它所服务的集体农庄的产量任务、实务报酬計划、耗油量、财务开支限額、机器保养、修理用备品及材料限額。通过發給拖拉机工作队队長的限額登記本来对所消耗的石油产品、备品及其他材料进行統計与檢查。

第三节 按小时工作圖表进行工作

小时工作圖表的实質 小时工作圖表是一种經过深思熟虑并詳細拟定的每日工作計划。

在小时工作圖表中規定拖拉机在一班內到什么地方、什么时間內要完成什么样的工作，并規定拖拉机每轉一圈需用多少时間，以及用多少时間来完成此地段的工作。

没有小时工作圖表，一般來說，拖拉机手只能当他在这班工作結束之后才能知道自己的工作結果，甚至于要經过几天后，在丈量过他所工作过的土地面积之后才能知道。然而，当他知道他没有完成所規定的班工作量任务时，要想弥补这个过失已經是不可能了。同时，工作过程中，拖拉机手难以察覺出所有的机組停歇和多余的空行等等。

利用小时工作圖表就有可能在这班的时間內来进行工作的檢查。运用小时工作圖表使拖拉机手有可能在每班工作时間內發現他是否完成了定額，以及采用什么方法可以提高机組的生产率。

在每班工作时間內拖拉机机組的工作进行檢查的最簡單的方法，是按每轉一圈所用的时間进行檢查，已知机組幅寬和壠長，根据所轉的圈数就容易准确地确定所工作的面积，而不需要进行一般的丈量，只需根据在規定的时間內所轉的圈数就可以檢查該班內自已的工作进度。

按小时工作圖表工作須預先进行仔細地准备和准确地作好組織工作，不允許机器有停歇現象。必須很好地組織保养并經常地將机器保持在良好的技术狀态；必須正确地編配机組和运用机动速度，以保証拖拉机能以滿載荷工作，必須采用最良好的行駛方法；必須把工作組織成这样，即停歇时間和消耗在轉弯和空行的时間达最小限度，否則將破坏小时工作圖表制，致使小时工作圖表不能推行。

按小时工作圖表工作的特点就在于为爭取每一分鐘的机器的生产工作，为消灭停歇而斗爭。

小时工作圖表工作的計算 机組在进行农業工作时須向某一个方向行駛和向相反的方向行駛，亦即轉着圈工作（虽然不是封閉的圈）。此圈就叫做循环。此圈可能是相同的（在長方形地段上用“梭”行运动法）或是轉移的（用套行运动法进行翻耕或用迴行运动法进行康拜因收割）。

已知圈長和机組行駛速度就不難确定每轉一圈所用的时間。为了求得以分鐘来表示的时間須將行駛速度（米/小时）除上圈長（米）再乘 60。

例：СТЗ-НАТИ型拖拉机用第二擋（速度等于4.5公里/小时）在壠長为 1,500 米、轉弯地帶空行距离为 75 米的土地上工作，每轉一圈所需要时間为：

$$\frac{1,575\cdot2}{4,500}=0.7 \text{ 小时或 } 42 \text{ 分鐘}$$

为了确定每轉一圈的工作面积，則需將机組幅寬乘以二倍的壠長，

再被 10,000 来除。

例：用 П5－35 犁在壠長为 1,500 米的土地上进行翻耕（轉弯地帶不計），則每轉一圈的工作量为：

$$\frac{1.75\cdot2\cdot1,500}{10,000}=0.53 \text{ 公頃}$$

若壠長是相同的，則將每轉一圈的工作量乘以每小时或每班所轉的圈数即得小时生产率或班生产率。若所轉的圈是相等的，則每轉一圈所消耗的时間（小时）除以每轉一圈的工作量（公頃）即可确定出小时生产率。

若拖拉机組是用机动速度来进行工作的，則每轉一圈所用的时間的平均値可根据該机組所采用的速度来計算。

例：机組在壠長为 1,000 米的土地用第二擋（速度为 4.5 公里/小时）工作，并在壠長为 500 米，轉弯地帶的空行距离为 75 米的土地上用第三擋（速度为 5.25 公里/小时）工作，則每轉一圈所用的时間为：

$$\frac{1000\cdot2}{4500}+\frac{575\cdot2}{5250}=0.66 \text{ 小时或 } 40 \text{ 分鐘}$$

若在每班的中間需要进行拖拉机机組的技术保养时，則在小时工作圖表中必須把这个时間考慮在內，即每轉过一定的圈数之后（約 5 小时之后）就規定出作为进行保养的时間。

为簡化拟定小时工作圖表的計算工作，全苏农業机械化研究所拟定有輔助表格，以便根据壠長和所采用的擋数来确定每轉一圈所需的时間和工作面积。

表 39 所示即为所介紹的小时工作圖表的格式。

用此格式的小时工作圖表根据迴轉一圈結束后的时間，就可以进行班工作时間內的檢查。

若生产地段的壠太短时，則班工作时間內的檢查最好不在每轉一圈后的时間进行，而是根据每一工作小时或每班所轉的圈数来进行檢查。这就大大地簡化了計划工作和小时工作圖表的統計

表39. 拖拉机工作的小时工作圖表的典型格式

1. 拖拉机手
2. 拖拉机牌号
3. 机組組成
4. 工作地点与种类
5. 質量指标(耕深,耙地次数等)
6. 壠長
7. 幅寬
8. 工作擋数
9. 工作开始时間
10. 工作結束时間

圈　　次	1	2	3	4	5
每圈結束时間					
累計工作量(公頃)					

班內完成的工作量　　　　公頃

所消耗的燃油量　　　　公斤

对工作質量的評价

拖拉机工作队队長(簽名)

工作。

按小时工作圖表工作时,交給拖拉机手的任务書中,除了要提出作为自我檢查用以每轉一圈所用的时間外,还必須提出每小时所需完成的圈数和每班所完成的总圈数。

为了簡化計算工作,必須事先根据壠長和所采用的机組,把按小时工作圖表工作的任务書中的所有数据計算好,再交与拖拉机手。

根据工作条件,拖拉机工作队队長規定出工作时所采用的擋数,进行技术保养所用的时間.純工作时間,并根据所規定的工作量定額和附加表格中的数据填写按小时工作圖表工作的任务書。

表40所示为列宁格勒省机器拖拉机站所应用的,按小时工作圖表工作的任务書的格式及其填写方法。

在"任务与完成情况"的一欄中,將任务書交給拖拉机手时只填写"需完成圈数"一項,而在檢查时可根据其下所填写的实际完成圈数进行。

表40. 按小时工作圖表工作的任务書

普希金集体农庄

拖拉机手 B. A. 雅科夫列夫

ДТ-54 拖拉机第45号

第一班

	原　始　指　标	第一号地段第四号地
	工作名称	秋耕
	机具名称及幅寬(米)	П5–35 犂
		1.75
	工作質量(耕深,耙地次数)	22厘米
	班工作量定額(公頃)	6.6
	地段面积(公頃)	25
按格附来助填表写	1. 壠長(米)	400
	工作速度(擋数)	Ⅲ
	2. 轉一圈所用时間(分)	9.8
	3. 轉一圈所完成的工作量(公頃)	0.14
	4. 每工作一小时所需完成圈数	6.0
	5. 小时工作量(公頃)	0.84
	6. 完成本班工作(或完成本地段工作)所轉的圈数	47
	工作开始时間(小时·分)	7时

任务与完成情况

純工作时間　1　2　3　4　5　6　7　8,

需完成圈数　6　12　18　24　30　36　42　48,

实际完成情况:轉62圈,耕地7.3公頃,

耗油情况:該工作地点的定額为87.6公斤

实际用油81.0公斤,节約6.6公斤。沒有超过定額

拖拉机工作队队長

統計員

可用各种不同的方法来統計在工作时所完成的圈数。最簡單又最方便的方法是用計算器(圖300)来統計圈数(米烈洛夫机器拖拉机站首先采用这种方法)。

計算器是用一塊尺寸为125×45×15毫米的小木板和由直徑为5毫米的鉄絲作成的2个銷子所組成。銷子要作成錐形，以便能更稳固地插入計算器的孔內。在木板上作有兩行孔，每行有10个孔，孔的直徑为4毫米。在第一行孔边上刻有1、2、3、4、5、6、7、8、9、0，而在第2行孔边上刻有10、20、30、40、50、60、70、80、90、0。

在工作开始之前，兩个銷子都插在零号孔內。在轉完第1圈后，拖拉机手把銷子由第一行零号孔內拔出插入第1号孔內。在第二圈結束后，插入第2号孔內，直到第9圈。机組轉完第10圈后，把上面那行的銷子插入零号机內，而下面那行的銷子則应插入第10号孔內，以此方法，在每轉10圈之后把下面那行的銷子遞进一孔。这种計算器可統計100圈。

圖300. 計算器

当拖拉机手掌握了按小时工作圖表工作的任务書，就是沒有表他也能根据所完成的圈数在一般过程中看出自己对班定額和任务的完成情况。当有表时，他就完全有可能在一班过程中进行自我檢查了。

除圈数和工作量外，拖拉机手在每班的工作时間內需要特别注意任务書中对他所規定的农業技术要求(耕深、耙地次数等)。

在不同的机器拖拉机站中对不同的工作应用小时工作圖表的經驗証明，不管在什么地方，只要采用小时工作圖表，都能获得良好的效果，即减少停歇，提高生产率，节約燃油。小时工作圖表可增强机务工作者的紀律性，使他們珍惜时間，把每一分鐘都充分地利用到生产工作上。

由于采用了小时工作圖表，社会主义劳动英雄И.А.布涅金的拖拉机工作队(克拉斯諾达边区馬洛露西亞机器拖拉机站)的拖拉

机手B.札依金用ДТ-54型拖拉机牽引П5-35犁耕地时將生产率由班定額8.1公頃提高到10—11公頃；用三台播种机組成的秋播作物机組在播种时定額为46公頃，他播种了50—60公頃以上。社会主义劳动英雄Я. M. 舒里加的工作队(舒姆省烈別金机器拖拉机站)的拖拉机手И. 科罗斯柴里用三台播种机在一天內播种了76公頃，而定額才65公頃。在机組行駛时加添种子可使拖拉机机組的有效工作时間提高15～20%。

H. C. 巴西斯特工作队(基輔省克涅夫机器拖拉机站)在未应用小时工作圖表之前，用XT3-HATИ拖拉机牽引三台播种机进行播种时，日工作量未超过40～43.5公頃(定額为36.8公頃)，在应用了小时工作圖表之后，春播的生产率提高到76公頃(拖拉机手Ф.达拉涅科)，冬播时达100公頃(拖拉机手B. 李多夫奇)。

这样的例子在所有采用小时工作圖表的机器拖拉机站中都有。

第四节 調度管理

准确而有效的領导对改善机器拖拉机的运用，提高拖拉机的工作質量，在最有利的农業技术时期內完成工作等具有很大的意义的。采用調度管理可以保証这种有效的領导。

由于采用了調度管理可以改善机器拖拉机站的領导与拖拉机工作队和集体农庄的联系，保証对拖拉机工作队工作的有效領导并且可以經常地檢查班工作量，晝夜工作量，生产計划与任务，机器拖拉机站与集体农庄的合同等的完成情况，同时可以經常地檢查拖拉机和康拜因的复杂的技术保养的进行情况，檢查供应給拖拉机工作队的燃油、潤滑材料、备品等是否有間断现象等。

机器拖拉机站的調度总机是安置在站本部，并需完成下列职責：

1. 保証机器拖拉机站站領导与拖拉机工作队的联系，傳达和檢查机器拖拉机站站領导所發布的临时生产命令；

2. 每天都要統計各拖拉机工作队工作的生产作業情况，并在此統計的基础上檢查拖拉机手的班工作量定額的进度，以至檢查每項工作的生产計划；

3. 每天都要向机器拖拉机站站領导彙报所必要的关于工作进度，計划完成情况，机器拖拉机狀况等；

4. 接受拖拉机工作队关于給予他們生产技术的帮助的申請，并組織这种支援工作。

机器拖拉机站所采用的主要調度联系工具是"丰收"牌短波無綫报話机，它可保証双方在30公里的距离内（通过轉播站）的通話。所生产的"丰收"牌無綫报話机具有不同的頻率。在某一个机器拖拉机站内安裝了一个頻率的無綫报話机，在毗隣的机器拖拉机站内为避免相互間的干扰，可安裝另一个頻率的無綫报話机。

調度員与各个拖拉机工作队的生产联系必須按机器拖拉机站站長所批准的进度表来进行，在每晝夜严格規定的时刻内进行通話2～3次。

在沒有無綫报話机的情况下，可广泛地利用現有的有綫电話网和其他通訊工具来实行調度管理。

先进的机器拖拉机站的实踐証明，在采用調度管理的所有地方都能改善有效領导，提高拖拉机工作队的生产工作指标。例如，斯大林格勒省捷米揚·别特尼机器拖拉机站由于采用了調度管理使年工作量提高了60%；烏克蘭苏維埃社会主义联盟共和国第二烈謝及洛夫机器拖拉机站也使拖拉机的空行减少35.5%；罗姆达諾夫机器拖拉机站使拖拉机的停歇减少了27.5%。

根据普斯科夫省奥斯特洛夫机器拖拉机站調度員的統計，由于采用了調度管理在一个月内平均就防止了190个拖拉机-日的拖拉机停歇①。

通过調度管理可根据机器拖拉机站站長和副站長对生产工作的指示来領导拖拉机工作队和統計他們的工作，这就可以减輕站長和副站長很多日常的事务工作，使他們能很好地組織自己的工作。

調度員須將来自拖拉机工作队的請求及必須傳达給工作队的指标和命令（包括完成日期）記載在調度薄上。命令傳达出去之后，調度員还应当檢查他們是否按期完成了。

此外，調度員应当填写拖拉机工作的統計卡片，与集体农庄所訂的合同内包括的关于拖拉机主要工作完成情况的統計卡片，拖拉机停歇統計卡片，工作进度表，技术保养所消耗物資統計表等。

彼得洛夫、沃洛索夫等許多机器拖拉机拟定了一种專用的表报，調度員每日要把各集体农庄合同的各項任务的进度記标在内。每把此表报送給机器拖拉机站的各位領导干部，以便当他們去工作队或集体农庄时，拟定出一定的措施来保証無条件地完成合同所規定的項目。

通过調度表很可以了解到完成合同規定的工作情况，拖拉机手之間和工作队之間的社会主义竞賽的进度，技术保养的完成情况等等。

所有这些以及其他种种机务工作者的劳动組織形成及方法（例如，小时工作圖表、高質量工作队的工作，斯达哈諾夫者工作路綫表，經济核算制，节油、流水作業法，为良好的运用机器的竞賽和調度管理等等）都是互相联系的，是不可分割的并且是为了达到同一目的——改善机器拖拉机的工作，提高集体农庄的生产量和畜牧产品的产量。

① C. B. 富拉耶尔著"机器拖拉机站在集体农庄内的工作組織"国立农業出版社，1952年。

第四章

油料業务組織

第一节　石油产品的保管和运輸

燃料和潤滑材料的保管　燃料和潤滑材料的倉庫一般都建筑在場部附近。若石油产品是由外地轉运时，即直接从鉄路和水路向場部运送石油产品时，应在車站或碼头附近建筑倉庫。由于石油产品倉庫周圍容易發生火灾，所以它和其他建筑物及車站之間应有一定的間隔，其間隔不应少于 80～100 米。油庫周圍应挖掘0.75米左右的深溝并圍以籬障。

燃料和潤滑材料应保管在固定式貯油池、貯油槽、油桶和白鉄桶內。金屬貯油池被制成各种容量和型式的，其中有水平式、垂直式、地下式、半地下式和地上式。

燃料在油庫內貯藏时的主要損失，是由于燃料的蒸發所造成的，最容易蒸發的部分往往是燃料最貴重的部分。

在地下貯藏燃料时很少蒸發。此外，也比較安全，同时不容易發生火灾。往地下挖掘的深度应当这样来計算，就是在容器上面需要有 1～1.5 米厚的土層。同时要在密閉的容器上面的地表面上用土或砂子筑造高 20～30 厘米的土堤，以防止运輸工具有可能从上面通过。堤边应堆放石塊或磚，石塊或磚应涂上白色。但是，地下式貯油池具有重大的缺点。首先是不許用自流法从貯油池內放出石油产品（尽管是最便宜的石油产品和放油方便），其次是难以观察貯油池的蒸發性能，而其修理也相当困难。此外，建筑地下貯藏室比建筑地上貯藏室要費錢得多，其使用期限又短。

国营农場和机器拖拉机站普遍都具有容积为 12～50 立方米的圓柱形地上的水平式或垂直式的金屬貯油池。

地上貯油槽一般都安放在石造地基或砂造基座上，貯油槽都涂有銀灰色或灰色顏料。油槽上的这种顏色可以防止貯藏在其中的燃料的迅速蒸發。顏料并且可以防止油槽生銹。

为了避免由于大气放电（閃电）而發生火灾起見，貯油池和油管应接地。

用貯油池来貯藏燃油时，要尽可能注的滿一些，充注度不足会增加燃料的揮發和耗損。但是也不准把貯油池裝得过滿，因为在其周圍的大气溫度增高时，燃油会膨脹，会从油管接合部分或貯油池的焊縫內漏出。貯油池內的燃油最好充注到其容积的 90～95%。

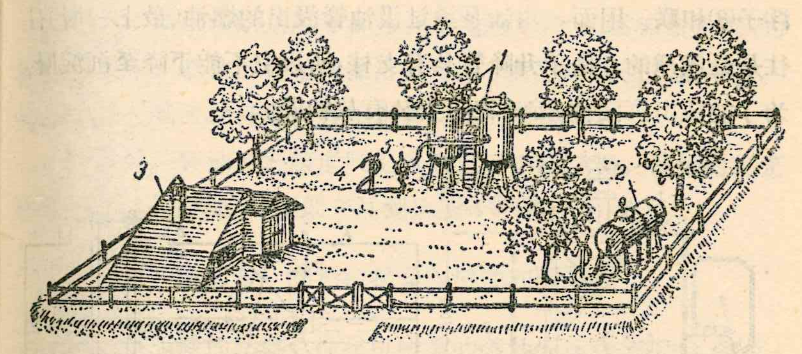


圖 301.　拖拉机队的石油貯藏庫

1　柴油的垂直式貯油池——沉淀器；　2　煤油的水平式貯油池；
3　容器倉庫；　4　軟管悬挂椿；　5　移动式手泵。

每个拖拉机队都应修建有石油产品貯藏庫（圖301），修建油庫应选擇距队部 10 米远的場地，同时場地应距森林 50 米远。为此，所选擇的場地应当平坦，其周圍要用犁耕翻 2～3 米寬的一条防火帶，場地上須建造貯藏燃料和單独貯藏潤滑材料的地窖和棚子。

棚子或地窖必須能遮住盛裝有石油产品的油桶，以避免陽光的照射。地窖入口应朝北。为了避免油桶与土地接触和生銹，应將其擱置在枕木上。

夏季，油桶內所盛裝的燃油不得超过其容积的95%，秋季，不得超过其容积的98%。

田間石油产品貯藏庫和固定貯藏庫一样，应备有下列防火用具：沙箱、灭火器、搭鈎杆、鉄鏟、水桶、提桶和薄氈。

柴油在貯藏同时进行沉淀，在領取柴油向拖拉机內添加时，只許放出最上面的、沉淀时間較久的一層柴油。否則，机械杂質会同未被沉淀的柴油一起注入發动机內，因为机械杂質常常处于悬浮狀态而混在比較粘的柴油內。

为了对柴油进行沉淀，一般都采用垂直式或水平式貯油池——沉淀器（圖 302）。汲油管(6)与升降管(7)絞接，升降管的自由端与浮子(8)相联。因而，用油泵通过汲油管汲出的燃油（最上一層）往往是最潔淨的。由于升降管具有支柱，所以它不能下降至沉淀層。为了能放出沉淀物，貯油池上安裝有放油閥。

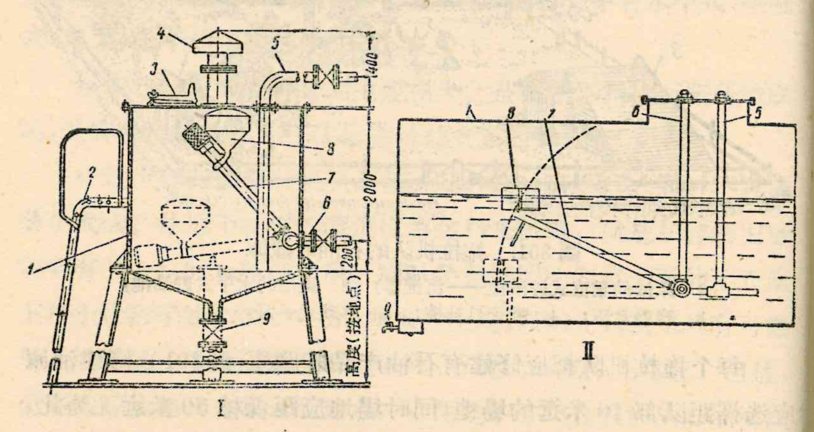


圖 302. 柴油的貯油池——沉淀器

I.垂直式； II.水平式； 1 貯油池； 2 梯子； 3 測量口； 4 通風管； 5 接收管(注油)； 6 汲油管； 7 昇降管； 8 浮子； 9 沉淀物放油閥。

石油产品的运輸 石油产品最好用特殊自动油槽車来运輸。油槽有圓柱形的、正方形的、橢圓形的及其他等等。容积为1.5或

3立方米的自动油槽車是最常应用的一种。为了能运輸各种燃料，自动油槽車通常用隔板隔成兩个部分。

石油产品也常常用油桶、白鉄桶或其他容器来运輸。燃油最好用鉄桶运送，而潤滑材料（濃的）可用木桶运送。

为了防止燃油桶在汽車或大車上运輸时發生滚动和相互撞击起見，应采用有桶形切口的枕木。当把油桶擱置在汽車或大車上时，其塞一定要朝上。

所有的燃油——潤滑材料的容器在裝油之前，要进行仔細地檢查，即确定其上是否有漏油的地方。在裝滿油之后，特别需要注意將油桶或其他容器的塞子擰紧。

石油产品絕对禁止用擰着纏有布塊的木塞（为增加密閉性）的鉄桶来运輸，燃油沿着布塊像沿着灯芯一样被吸出而迅速揮發。每种燃油和潤滑材料都应当規定有一定的盛裝容器。

往容器內裝油时应該遵照上述意見，不要注滿。油槽內可充注到盖子的一半处，油桶則充注到比塞子平面低10毫米。

第二节 向拖拉机添加燃油和潤滑油

向拖拉机添加燃料 拖拉机所需的燃油应运到其工作地点，直接在“壠溝”（田地）里向拖拉机內添加，否則，拖拉机由工作地点开往加油站往返空行轉移要花費很多时間，同时需要耗費大量的燃油。

燃油最好用帶有軟管的油泵向拖拉机內添加。为此，常常采用安裝有油泵的自动油槽車，或者采用具有特殊加油設備的加油車。

如果加油車系指定为使用一种燃油（煤油或柴油）的拖拉机服务，那末它可用一匹馬来牽引，而車上只安裝一个燃油桶就可以了。如果加油車为使用几种燃油的拖拉机服务，那末它就需要用

兩匹馬来牽引，其上要安裝兩三个油桶。

但是必須指出，若沒有帶油泵的加油車而用提桶和漏斗向拖拉机內添加燃油时，燃油的耗損可达 2.0—2.5%，此外，一不小心就会弄髒燃油，以致引起拖拉机过多的停歇。

当往柴油拖拉机內加油时，要严格地保持清潔，同时应当特別注意燃油种类的一致性，因为柴油拖拉机的柴油裝置具有許多制造得非常精密的机件，甚至極少量的杂質都会使这些机件不能正确地供油。对柴油来說，水也是有害于它的。

燃油被弄得很髒的时候，只靠拖拉机的濾清器来濾清是不行的，而必須在向拖拉机添加之前，很好地把燃油中的机械杂質和水濾出。为此，每个装备有柴油拖拉机的拖拉机队都应准备貯油池，这样就可以把柴油注入貯油池內沉淀 2～3 天，然后將水和杂質放出，但是在向拖拉机添加时，必須通过加油車上的帶棉紗濾芯的濾淸器来放油。每班都应当把拖拉机油箱內沉淀的杂質放出来。

圖 303 所示是列宁格勒發动机修理厂所生产的加油車。在車架（与普通車架相同）上安裝有：軟管箱(1)和加油工具箱(4)，燃油桶(3)和帶有棉紗濾芯的濾清器(5)。在加油工具箱(4)內，除了裝有加油工具之外，还有油底壳机油桶、黑机油桶、起动發动机用的燃油桶和盛裝廢机油用的器皿。为了使加油机械化，在加油車上配备了帶有軟管和噴嘴的油泵(7)。

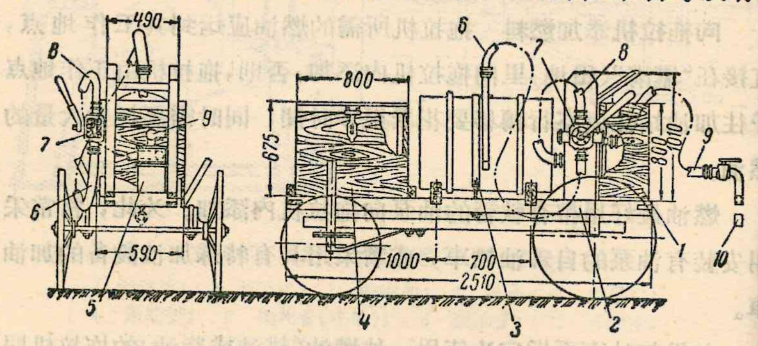


圖 303. 加油車

1 軟管箱；2 車架；3 燃油桶；4 加油工具箱；5 濾清器；6 汲油管；7 手压泵；8 濾清器軟管；9 給油管；10 給油管蓋。

圖 304 所示手槍式給油噴嘴既可安裝在加油車上，也可用在貯油池——沉淀器上来向拖拉机內輸油。

为了防止灰塵落到柴油內，在运輸时需要特別小心謹愼。为了运輸柴油，需要准备固定式容器，同时此容器不准盛裝其他种燃油。

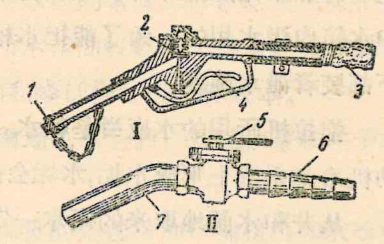


圖 304. 給油噴咀

I. 手槍式噴咀；II. 自制給油噴嘴

1 蓋；2 閥門；3 軟管；4 掣子；5 开关；6 套軟管的棘杆；7 气管。

用汽車加油站（圖 305）来运輸和向拖拉机添加石油产品可得到最良好的效果。

向拖拉机添加潤滑油 为了向拖拉机內添加汽車滑油，一般都采用特制提桶，这种提桶的注油嘴上安裝有濾网。为了减少滑油自油桶向提桶內移注时的損失，而在油桶口上安裝一个木槽。同时木槽上固定有一条鉄管子，以便在傾倒滑油时空气能流入油桶。在停止移注时，要用木盖把木槽蓋上。

在初春或晚秋时节，为了預热滑油，須采用滑油預热器。預热

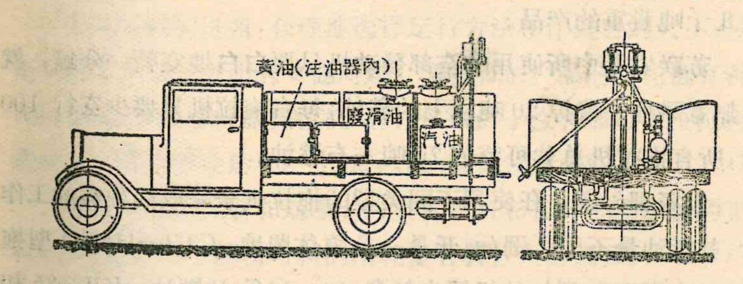


圖 305. 汽車加油站

器本身乃是一个三角架式火爐，其上裝有水桶。为了預热提桶內的濃滑油，需要把提桶放在水桶內的特殊墊上，以免滑油燒焦。

向拖拉机上水 拖拉机用的水最好用裝設有特殊加水裝置的加水車来运送。这种加水車上安裝着水桶和帶軟管的水泵，水桶上安有加水用的漏斗，漏斗上有濾网；水泵系用来向發动机散热器和水箱內汲水用的。为了能把水桶內沉淀的杂質放出，而在水桶下部裝着泄水旋塞。

拖拉机所用的水应当是軟水，因为硬水內溶解有鹽，它將在發动机冷却系壁上形成水垢，水垢会破坏散热性能，致使發动机过热。

从井和水源地取来的硬水一定要經过軟化处理。使水軟化的最簡單的方法，是通过海綠石（淺綠色的沙粒）过濾器来过濾，这种岩石狀的海綠石在苏联各个地区內都有。

采用上述軟化水的方法时，需要制造一个簡單的濾水裝置—海綠石过濾器。

同时也可用其他方法来使水軟化，例如用碱性剂、植物灰分及其他等来軟化硬水。

第三节 节約石油产品的途徑

石油产品所需的費用是拖拉机工作成本的主要部分，因此，只要由所消耗的燃油中节約一小部分，全国就能为苏联国民經济积累几千吨貴重的产品。

苏联农業中所使用的全部發动机只要白白地空轉一分鐘，就会無意識地浪費掉20吨以上的燃油；每台拖拉机只要少空行 100米，所有拖拉机总共可节省75吨左右燃油。

大家都知道，在使用不同类型的拖拉机来完成同种类的工作时，其耗油量不同。例如，开垦一公頃休閑地，СТЗ—НАТИ 型拖拉机比 СХТЗ 型拖拉机要少耗費 13～14% 的燃油，КД—35 和

ДТ—54 型拖拉机比 СХТЗ 型拖拉机要少耗費 20～30% 的燃油，С—80 型拖拉机比 СХТЗ 型拖拉机要少耗費 40% 的燃油。除此之外，柴油要比煤油价格低。

但是，在不改变工作計划和不改变耗油量定額的情况下，甚至把很少一部分輕型輪式拖拉机所承担的繁重工作撥給重型柴油拖拉机来完成，而把重型拖拉机所承担的較輕的工作撥給輪式煤油拖拉机，就可以大大地节約燃油和降低拖拉机工作成本。

保持机器的技术狀态和正确地使用它們，对耗油量和其节約有着很大的影响。

所有下述原因都会引起耗油量的迅速增加：拖拉机和农業机械修理得不合乎要求，不按时或草率进行技术保养，沒有修复磨損的活塞环，用过濃的混合气工作，履帶的紧度不合乎要求，發动机調整得不精确（汽化器、点火时間、气門推杆和搖臂之間的間隙、柴油拖拉机的燃油裝置及其他等等），等等。

在許多情况下，耗油量取决于牽引式机器的工作和技术狀况，特别是土壤耕作机械的工作部分的技术狀况。用犁鏵刃口厚度为1～1.5毫米的犁耕地时，燃油的耗量不能超过定額，但是在犁鏵刃口厚度为3毫米时，燃油的耗量將增加15～20%。同时，当犁和拖拉机联接得不正确，机組工作时不沿着直綫行走及其他等等，都会使耗油量大大地增加。

正确地編配机組，合理地选擇运行方法和作業区的大小，以及拖拉机工作組織方面的其他問題，都对石油产品的消耗量有着巨大的意义。在許多机器拖拉机站內，仅仅由于沒有加足拖拉机的載荷而多耗費的燃油达10～15%，有的时候还要多些。

石油产品的保管和运輸，以及拖拉机和自行机器加油的正确組織，对燃料 — 潤滑材料的消耗量有着巨大的意义。

排除損失燃油和潤滑材料的原因，是节約石油产品的主要措

施。这与拖拉机手的知識和技术素养及其对劳动的态度有着很大的关系，与工作組織和石油管理組織也有很大关系。

廢滑油的收集和再生是节約潤滑材料的非常重要的措施。在任何情况下都不許把廢滑油倒掉，而必把它收集起来进行再生。不同种类的廢滑油应当收集在不同的器皿內，不許把它們混合在一起。最好用普通的帶盖子和濾网的提桶来收集廢滑油。

所收集起来的廢滑油要先进行長时間的沉淀，然后在特殊裝置內进行再生。

再生的廢滑油可与新滑油以 1 比 4 混合成混合油裝入汽化器式發动机內使用。

第五章

机器的技术保养、修理和保管

第一节 机器磨損的原因

机器的故障 拖拉机、汽車、农業机械及其他机器会随着工作时間的消失而被磨損，因而其工作指标会被破坏，工作質量会恶化。例如發动机不能發出其全部功率，燃油和滑油的消耗量增加；割草机不能正确地割草而出現漏割現象；脫谷滚筒不能脫淨果穗籽粒及其他等等。各种傳动机構內出現杂音和敲击声（与正常声响不同的声音），就說明其中产生了故障。

各个机構或配合件的故障將促成整个机器的故障。各机構或配合件的故障是由于破坏了配合件的連接特性而产生的，也就是說破坏了机件的配合。譬如，發动机不能發出它所应当發出的功率，就可能是汽缸与活塞环、活塞与活塞銷或活塞和汽缸之間的連接特性被破坏了；当割草机的工作質量恶化时，可能是切割器的零件連接特性被破坏了。

在配合件的連接特性方面的变化，例如活塞—汽缸的連接特性之所以發生变化，是由于零件本身的形狀和尺寸有了变化：汽缸的直徑增大了，活塞的直徑縮小了，或者兩个零件的形狀多少有了些改变——呈橢圓体和錐体狀，这样，这些零件就成为产生故障的零件了（同新的或修理过的零件相比較）。

因此，故障首先产生于零件本身（尺寸、形狀和材料的变化）。零件的故障可促成配合件之間的故障（上述活塞与汽缸之間的間隙的增大即此例），配合件之間的故障將促使机器或机組（發动机的功率降低）的工作惡化。

在正确的使用机器时，磨損是零件产生故障的主要原因。

磨損的种类 在正确的使用机器时，主要是由于摩擦力的作用而使零件磨損，而摩擦力則是由于工作机構內的零件表面相互摩擦而产生的。在摩擦力的作用下产生的磨損叫做机械磨損。

除了机械磨損之外，尙有化学損蝕，其原因如下：零件生銹、在高温下工作（例如气門頂、煤气發生爐的燃燒室）、被气体媒質的侵蝕（汽缸、燃料筒）及其他等等。

零件的損蝕是不可避免的一种現象，但是其損蝕的程度与工作条件、保养的正确性、机器的保管及其他等等有关。

机器在正常情况下工作时（正常載荷、良好的保养、充分的潤滑、按时調整及其他），零件磨損得慢；而这种損蝕叫做正常磨損或自然磨損。

当机器保养得不好时，零件磨損得快，有的时候会由于磨損程度的迅速增長而發生事故。迅速增長的磨損叫做事故性的損蝕。在机器产生事故性的損蝕时不准进行工作。同时也不准許机器發生事故性的損蝕。

現在来研究一下任一配合机件（例如軸和軸承）在工作期間的磨損程度的增長情况（圖 306，曲綫 a）。

在第一个时期(I),新的或修理过的配合件的磨損量增長得很快,因此表示間隙增大的曲綫在短时間迅速上升。在这个时期里,磨合零件的摩擦表面。这个时期叫做磨合时期。

在第二个时期(II),零件在进行自然磨損。在很長一段时間(t)內,磨損量增長得比較慢。在这个时期內,表示間隙增大的曲綫成直綫綫段。

在第二个时期的末期,間隙可达到最大的容許限度。此时需要进行适当的修理(更換襯墊、調整或者再澆鑄等等),否則冲击負荷会迅速增加,潤滑条件惡化,而配合件即將进入事故性的損蝕时期(III时期)。

曲綫上升坡度以α角来表示,α角表示着配合件的磨損强度。

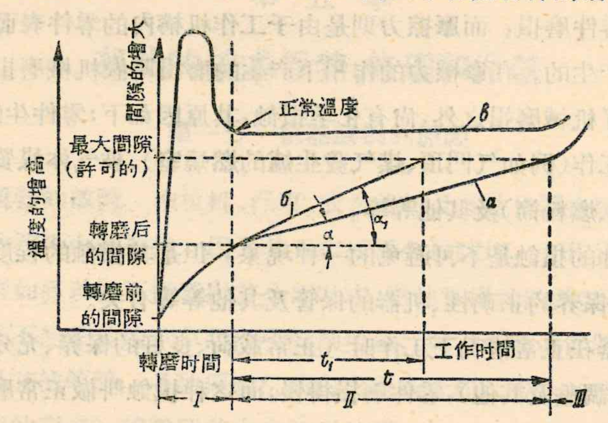


圖 306. 配合机件間隙(a,б)和溫度(в)变化示意圖

机器的工作应当这样来安排,也就是要延長各个机構的自然磨損和工作期限(Ⅱ时期—时間t)。为此,需要改善机器的保养。在保养得不好的时候,磨損量会增長得非常快,配合件之間的容許間隙將迅速达到極限范圍(圖 306 曲綫б)。在这种情况下,α_1角最大,如果不修理配件,其工作时間(t_1)將縮短。

不仅可用間隙的大小来表示配合件的狀况,而其溫度亦可說

明,在磨合期間,零件的溫度增高得很快(圖 306,曲綫в)。在磨合的末期零件的溫度便降低,但在第二时期的很長一段时間內,零件的溫度处于正常(60~70°)。配合机件的冲击負荷和溫度随着間隙的增大而增加。

溫度用特殊的仪器或用触摸的方法来測量。当配合机件过热时,应当停止机器,找出故障的原因,并將其排除。

机器試运轉的意义 在农場接收新的或修理好的机器时,必須仔細地进行技术檢查,檢查机器的情况和全套設备,并且要編制技术驗收書。

由于零件在工作开始初期(圖306,a,第I时期)磨損得很快,所以在开始工作的初期要使机器在輕負荷下进行工作。然后再逐漸增加負荷,在經过一定的时期之后,使机器在滿負荷下工作。

在試运轉时,必須仔細地观察机器的情况,組合件發热的情况,傳动机構是否有杂音。在工作时不論發現了什么故障,都应当很快地停下机器,并排除所發現的故障。在發动机进行試运轉之后,通常需要更換發动机內的滑油和潤滑其工作部分,因为在試运轉时会加快金屬粒子的产生。在进行潤滑和更換潤滑油时,这些金屬粒子会随之而排出,工作部分的磨損会縮小。試运轉的詳細过程記載在每种机器的技术保养規則內。

經过上述試运轉,可防止零件的迅速磨損,从而延長机器的使用期限。

第二节 机器工作能力的維护

計划預防制 为了維护机器具有工作能力,而制定有專門的計划預防措施,这个措施內包括技术保养、小修和大修。实行計划預防制的目的,是防止机器發生故障,延長其使用期限。

在实行計划預防制的时候,所有措施都要在机器完成所規定

的工作定額之后，按照計划順序进行。所有的技术保养都要按照所規定的操作范圍全部完成，所有的修理工作都要在檢查机器技术狀态的基础上根据要求来确定。

拖拉机的保养　保养和修理种类　拖拉机有由每班的拖拉机手执行的班技术保养和1号、2号、3号及4号定期技术保养。这些技术保养和机器的小修及大修是在拖拉机完成了一定的工作量后进行。

每班保养包括下列操作：清扫拖拉机外部的塵土和污垢，檢查外部紧固情况并將其擰紧，檢查各个机構的情况，必要时进行个别机構的調整和潤滑，向拖拉机添加燃料及水。

在定期保养工作內，除了每班的保养操作以外，还包括有机件情况的檢查，組合机件和机構的調整，以及磨損机件的更換。

技术保养的号数愈大，完成保养操作的范圍愈广。

严格地遵守技术保养規則所規定的全部操作，是正确使用机器的技术基础。执行机器的技术保养規則是应尽的职責。

技术保养的执行和外部机構的檢查相結合起来，就可避免拖拉机的大拆大卸。在小修时，要檢查內部和外部的主要机構，更換磨損了的零件。在进行小修时，虽然不是把拖拉机全部拆开，但是大部分要拆卸下来，所以小修要在修理厂內进行。

大修也要在修理厂內进行，大修的特点是对拖拉机进行全面拆卸，檢查并修复所有的机件和机構，并进行拖拉机的裝配和試运轉。

技术保养周期　根据拖拉机工作的时間(小时)和完成的工作容量(軟耕公頃)所規定的技术保养周期載于表41內。

每个机器拖拉机站或技术試驗站按照完成工作的容量（軟耕公頃）計算的技术保养周期，要根据該机器拖拉机站和技术試驗站所規定的班工作量定額来确定。按完成工作的容量(軟耕公頃)計

算的1号、2号、3号和4号技术保养周期以兩个数字来表示每次的技术保养。小的数值适用于拖拉机班工作量定額低的（在困难条件下工作的)机器拖拉机站(队)；而大的数值则适用于拖拉机班工作量定額高的(在比較好的条件下工作的)机器拖拉机站(队)。

为了确定机器拖拉机站(队)的技术保养周期，可以参考表42，此表是在以小时数表示的技术保养周期的基础上制定的。为了計算技术保养周期，需要用与表42內相适合的以定額班次数表示的周期乘上每个机器拖拉机站或队所規定的班工作量定額，并用表41来檢查所得的結果。

例，确定ДТ-54型拖拉机在机器拖拉机站的技术保养周期，并將該拖拉机的班工作量定額規定为6.0公頃：这样1号技术保养在6.0×6＝36公頃(軟耕公頃)后进行；2号技术保养在6.0×12＝72公頃(軟耕公頃)后进行；3号技术保养在6.0×36＝216公頃(軟耕公頃)后进行；4号技术保养在6.0×108＝648公頃(軟耕公頃)后进行。所得的結果在容許周期范圍內(表41)。

表41.　拖拉机技术保养周期(以工作小时和軟耕公頃表示)

拖拉机牌号	周期指标	技术保养				
		班保养	1号	2号	3号	4号
У-1，У-2	公頃	—	10～16	20～33	60～100	120～200
	小时	10	50	100	300	600
СХТЗ	公頃	—	12～20	24～40	72～120	144～240
	小时	10	50	100	300	600
“白俄罗斯”，КД-35，КДП-35	公頃	—	15～30	30～60	90～180	270～540
	小时	10	50	100	300	900
АСХТЗ-НАТИ	公頃	—	30～50	60～100	180～300	360～600
	小时	10	60	120	360	720
ДТ-54	公頃	—	30～50	60～100	180～300	540～900
	小时	10	60	120	360	1,080
С-80	公頃	—	50～90	100～180	400～720	800～1,440
	小时	10	260	120	480	960
ХТЗ-7	公頃	—	6～12	12～24	36～72	144～288
	小时	10	40	80	240	960

表 42. 拖拉机技术保养周期(以班工作量定額表示)

拖拉机牌号	技术保养				拖拉机牌号	技术保养			
	1号	2号	3号	4号		1号	2号	3号	4号
У-1, У-2…………	5	10	30	60	АСХТЗ-НАТИ	6	12	36	72
СХТЗ…………	5	10	30	60	ДТ-54…………	6	12	36	108
КД-35, КДП-35…	5	10	30	90	С-80…………	6	12	48	96
"白俄罗斯"…………	5	10	30	90	ХТЗ-7…………	4	8	24	96

拖拉机技术保养的实施期限載于表 43 内。

表 43. 拖拉机技术保养的实施期限(以小时計)

拖拉机牌号	班保养	1号保养	2号保养	3号保养	4号保养
"万能"…………	1.00	1.50	4.00	8.00	12.00
СХТЗ…………	1.00	1.50	4.00	8.00	12.00
КДП-35, КД-35……	1.33	2.00	4.00	8.00	20.00
АСХТЗ-НАТИ……	1.33	2.00	5.00	12.00	18.00
ДТ-54…………	1.50	2.50	4.00	10.00	20.00
С-80…………	1.50	2.50	5.00	20.00	30.00
ХТЗ-7…………	1.00	1.66	4.00	6.00	12.00

为了精确的計划和檢查，机器拖拉机站应制定每个拖拉机工作队的技术保养进度表，表内应載明每台拖拉机进行各种技术保养的时期和保养所需的經費(以現金計)。

檢驗仪器 先进的拖拉机工作队队長和技术員在进行技术保养时尽量地应用各种檢驗仪器(听診器、压縮仪、量隙規、測力搬手、粘度計及其他)。

听診器(圖 307, II)系用来檢查發动机的工作的。在听診發动机时，要把端头(5)放在耳甲內，杆(1)要貼附在应檢查的部分上。根据声强、声調和听診的部分，可以确定(当具有一些实际經驗时)活塞、活塞銷、气門、軸承和其他零件的工作情况。

汽缸活塞組零件的情况也可以根据汽缸內压縮的压力来确定，为此，要利用压縮仪(圖 307, *IV*)。压縮仪能借橡皮端头同火花塞一起安裝在汽缸盖的火花塞孔內。

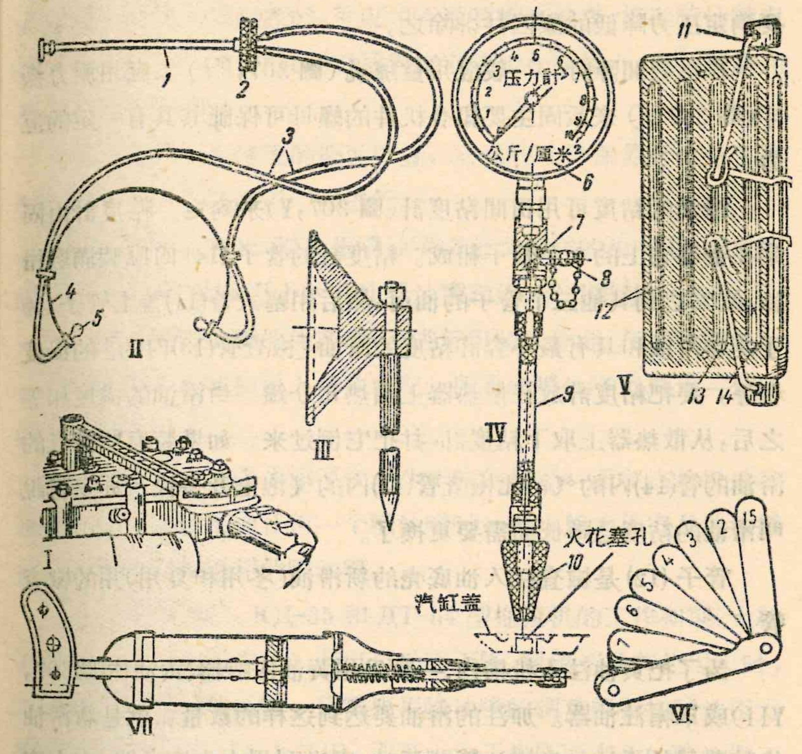


圖 307. 进行技术保养所需的檢驗仪器

I. 測力搬手； II. 帶薄膜的听診器； III. 普通听診器； IV. 压縮仪； V. 粘度計； VI. 量隙規； VII. 黃油槍； 1 金屬杆； 2 帶薄膜的盒； 3 橡膠管； 4 緊紧彈簧片； 5 端头； 6 压力表； 7 球形关閉閥； 8 排泄閥； 9 管子； 10 橡皮端头； 11 塞子； 12 具有新滑油的管子； 13 具有最小容許粘度的滑油的管子； 14 具有廢滑油的管子。

压縮压力的檢查一定在擰掉了火花塞的热發动机上进行。在檢查时，用起动柄、起动發动机或起动器轉动曲軸 8～10 周。

仪器將示出最大的压縮压力，此压力一定要在正常發动机的

压縮压力范圍內(例如 АСХТЗ-НАТИ 应在4.6~5.3 大气压,"万能"应在 4.3~4.9 大气压,ГАЗ-51 应在 6.5~7.5 大气压等等)。当压力降低(低于 3.0 大气压)或各个汽缸之間的差别很大时,需要确定压力降低的原因并排除之。

在檢查間隙时,一般应用量隙规(圖 307,*VI*)。应用测力搬手(圖 307,*I*)来紧固主要組合机件的螺母可保証其具有一定的应力。

滑油的粘度可用田間粘度計(圖 307,Ⅴ)來确定。粘度計由固定在金屬壳上的 4 个管子組成。粘度計的管子(14)內应裝滿廢滑油,使其达到其他三个管子的油面。然后用塞式盖(11)盖上管子,为了使廢滑油和具有最小容許粘度的滑油〔檢查管(13)內的〕的温度相等,要把粘度計放在散热器上預热几分鐘。当滑油的温度相等之后,从散热器上取下粘度計,并把它倒过来。如果裝有所檢查的滑油的管(14)內的气泡比檢查管(13)內的气泡上升得快,那末就說明滑油的粘度已降低而需要更換了。

管子(12)是檢查注入油底壳的新滑油(冬用和夏用)用的檢查管。

为了把黄油注入机構內,一般采用黄油压唧器、黄油枪(圖307,VII)或罩帽注油器。加注的滑油要达到这样的数量,就是新滑油代替髒了的滑油。当滑油管髒污时,应当利用水力穿孔器;水力穿孔器所發出的压力达 1,000 大气压。

柴油机保养的特点 制造得高度精确的柴油机燃油系的机件,要求特別仔細地进行保养。因此,严禁拖拉机手在田間工作时进行柴油裝置任何部分的拆卸,因为在田地里灰塵和髒物容易落到柴油裝置內,落进去灰塵之后,会使供給系失去工作能力。

柴油裝置的調整要在修理厂內的特殊試驗台上进行。噴油嘴的噴油压力和噴射質量在發动机經过 360 小时工作后(在第 3 号保养时),由地区机械員在拖拉机队內进行檢查。新噴油嘴必須經过 120 小时工作之后进行第一次檢查。

噴油压力和噴油嘴的工作情况,最好用專門仪器——限压表来檢查。在沒有限压表时,可应用标准噴嘴来檢查,标准噴油嘴应調整到 125 大气压,并且用三通管把它連接在泵組上,三通管是用高压油管制造的。

柴油裝置工作情况的全面檢查,必須在 4 号保养时由受过專門訓練的技术員在修理厂內进行。

在更換噴油嘴时,把备用噴油嘴調整成这样的生产率,即其噴油的不均匀度(同油泵上的其他噴油嘴相比)不应超过 3~5%。

为了确定噴油嘴的生产率(在进行田間工作前,在修理厂內),一定要檢查生产率和作上特殊标記。所有的噴油嘴都要用一个油泵来檢查。

如果噴油嘴上事先作了表示生产率的标記,而在拖拉机进行田間工作中需要更換任何一个噴油嘴时,那末就能很容易地选择出該拖拉机發动机用的噴油嘴。

在"白俄罗斯"、КД-35 和 ДТ-54 型拖拉机的工作初期(大約在經过 120 小时工作后),若出現功率下降、冒黑烟及其他現象时,不要更換油泵或噴油嘴,只需要用噴油嘴的調整螺釘把噴油压力調节到正常压力(125 大气压)即可。由于失調而产生的噴油嘴工作的紊乱現象,是因为針閥端面、紧定銷、彈簧、上墊圈和下墊圈以及調整螺釘末端的磨合而引起的,所有上述原因都能促使噴油嘴彈簧的松弛和噴油压力的下降。

柴油机油底壳用滑油的質量不許在田間用粘度計来測定,因为在柴油机(以及气体燃料發动机)的工作过程中,油底壳用滑油会失掉潤滑性能,但其粘度不会降低(使用汽油或煤油的汽化器式發动机亦如此),相反地会增加。滑油是否能繼續使用,要根据其

使用时間来确定。

仔細的保养机器可帮助先进工作者大大地延長拖拉机的使用期。

先进工作者都严格地执行着系統的技术保养，其中包括：用柴油清洗曲軸箱，向曲軸箱添加預热并濾清过的滑油，使用帶有濾网的清潔的盛油器皿和漏斗，每日都檢查空气濾清器，定期地檢查燃油泵和噴油嘴。采用纏有濾紙的細濾器的濾芯，或者用纏有絲帶的濾芯，或者把濾芯外層拆下而纏上4～5層綿紗。

农業机械的技术保养 农業机械同拖拉机一样，也規定有班保养和定期技术保养（表44）。

表44. 农業机械的技术保养周期

（以工作小时計）

机器种类及牌号	班或每日技术保养	技术保养		
		1 号	2 号	3 号
拖拉机犂……………………	——	10	60	——
中耕机，СКГ-4馬鈴薯栽植机，СКЕМ-3甜菜康拜因，КОК-2 和 ККР-2 馬鈴薯康拜因……………	10	——	——	——
机引播种机…………………	——	10	①	——
КС-10自动割草机………	——	10	60	180
"斯大林-6"康拜因………	10	40～45	80～90	——
С-4自动康拜因…………	——	10	60	180
ЛТ-7拔麻机………………	——	10	50～60②	——
ЛК-7亞麻康拜因………	——	10	30②	——
СХМ-48棉花收获机……	10	7②	14②	——

农業机械的班技术保养由农具手来执行，他要在拖拉机手进行拖拉机的班技术保养的同时进行农業机械的保养。

① 在工作季节（春季或夏季）結束之后进行。
② 以收获面积（公頃）来計算。

定期技术保养进行的时間要与拖拉机的复杂的技术保养时間相同，或者在結束生产季节之后进行。定期保养进行与否取决于机器的工作时間（小时），或者是根据其所完成的一定的工作量定額（收获面积、公頃）来确定。

农業机器的每日技术保养主要規定有：清扫机器工作部分上的污垢，檢查并擰紧固定部分，潤滑主要組合机件和零件。在进行机器的定期技术保养时，須全部或局部拆裝机器。

农業机械定期技术保养所需完成的工作容量，記載在每种牌号机器的技术保养規則內。

汽車的技术維护 汽車的技术維护①中包括每日保养（ЕУ）、1号技术維护（ТО-1）、2号技术維护（ТО-2）和三种修理——小修、中修和大修。

每日保养要在每天汽車返回車庫，在出車之前，以及在途中和長时間停車时进行。每日保养有清洗工作、加油和加水、潤滑、檢視及排除故障。

具有下列故障的汽車不許使用：

1. 發动机有敲击声和燃油消耗过量；
2. 駕駛盤的自由行程超过正常值或駕駛盤过紧；
3. 駕駛杜和駕駛箱过松；
4. 前輪摆动；
5. 制动器有故障或失調；
6. 气胎內压力与規定的标准不相符合；
7. 漏油（燃油或滑油）；
8. 前灯、后灯、停車——信号灯無光；
9. 沒有括雨器、速度表和音响信号，或者它們有故障。

1号和2号技术維护在汽車行駛了一定里程之后进行。維护

① 汽車技术維护及修理規程，苏联农業部，1954年。

工作范圍包括每日保养的操作和檢查并調整汽車的各个机構。

第三节 技术維护工作組織①

柴油拖拉机的1号和2号技术保养，汽化器式拖拉机的1号技术保养，以及农業机械的技术保养，都要在拖拉机机組的工作地(迴轉地帶)上进行，同时应采用防护設备以防灰塵。

柴油拖拉机的3号和4号技术保养，汽化器式拖拉机的2号、3号和4号技术保养，以及康拜因的复杂技术保养(2号和3号保养)，应当在拖拉机队队部的室內或在特殊的遮棚內进行。

在田間工作期間，拖拉机的小修和大修以及农業机械的修理，要按計划所規定的修理間隔和机器的实际工作量来进行。

机器的技术維护工作由拖拉机队的人員和机器拖拉机站的流动修理車来完成。

拖拉机队的人員应負責拖拉机和农業机械的試运轉，拖拉机和农業机械的班技术保养，拖拉机的1号和2号定期技术保养，农業机械的复杂的定期技术保养；并且要参加拖拉机(3号和4号保养)和农業机械(2号和3号保养)的复杂的定期技术保养。

上述技术保养工作在拖拉机队队長和副队長的領导下，由兩班的拖拉机手、农具手和統計注油員来执行。

除了比較重要的調整工序之外，拖拉机手要完成技术保养的全部操作。队長和副队長組織工作，檢查所完成的技术保养工作是否及时，是否全部合乎質量要求，而那些比較重要的保养操作应由队長自己来完成。此外，队長要預先采取措施，以便請求流动修理車来参加工作，以及領取备件、材料和設备。农具手要在拖拉机手的指导下完成农業机械的技术保养，必要时根据拖拉机手的指

① 專門修理工作队移动修理車对机器拖拉机站的机器拖拉机的技术維护的临时指导：苏联农業部机器拖拉机站和农業机械化管理总局，国立工艺科学研究所，1954年。

示进行拖拉机的清扫和潤滑工作。統計注油員則向拖拉机內添加燃油和潤滑油。

流动修理車的修理队队長执行拖拉机队的下述工作：檢查拖拉机和农業机械的技术狀态和排除其故障，完成拖拉机和农業机械的复杂的技术保养。

在这种情况下，流动修理車的修理队队長(工長)領导修理队的修理工人和拖拉机队的人員共同执行工作。

在执行技术保养时，最重要的是明确的劳动分工，这样全体工人才能在同一时間內进行工作，互不影响；这样也能使他們明确自己的职責和工作量。

每个机器拖拉机站都应当設备标准修理厂。

在进行修理时，应采用部件修理法和流水部件修理法。若用这种方法来修理部件时，由專門修理工在單独設备的工作地点进行，專門修理工專門执行固定的修理工作。專門化的工作地点的数量取决于修理工作量、修理厂的面积和同时进行工作的工人数。修理工專業化可提高修理質量，提高劳动生产率，縮短机器的修理时間和降低修理成本。

普通修理队的修理方法(每个队修理“自己”的机器)不具备上述优点，所以在修理机器时不宜采用。

第四节 流动修理厂

流动修理厂的任务在于帮助拖拉机工作队进行复杂的技术保养(当該队正进行田間工作时)。

“A”型流动修理厂是安置在載重量为1.5～2吨的汽車(ГАЗ-ММ，ГАЗ-51)的底盤上的。“Б”型流动修理厂是安置在載重量3～4吨的汽車(ЗИС-5、ЗИС-150)的底盤上的。国家工艺科学研究所設計了一种安裝在通过性能高的汽車(ГАЗ-63)上的“ГОСН-

ИТИ-1"型流动修理車。

修理厂的一切設备都安置在闭式車箱內。修理厂的設备包括有:帶虎鉗的鉗工台、壁式手摇鑽床、砂輪机、鑽床、成形冲床、鍛工爐、噴灯、內胎橡膠硫化器、千斤頂、复滑車、成套的搬手、檢驗工具、机油罐等。国家工艺科学研究所所設計的修理車还安置有动力裝置(煤气內燃机),10 噸的冲床、帶复滑車的起重裝置、压縮机和清洗机器用的高压水泵。

修理厂所需的备品有:活塞环、軸瓦、可換濾芯、噴油嘴、汽門、彈簧、風扇皮帶、軟管、火花塞、断續器的接触錘和調整螺絲电容器,紧固另件和一些成套的作为更換用的部件,如:汽缸盖、水箱等。

流动修理厂修理工作队的成員为:队長兼工長、6 級鉗工——安裝工,5 級司机——鉗工。

流动修理厂应随时作好准备。不管是汽車,还是設备和工具都应准备好,以作他人之典范。

第五节 拖拉机工作队队部

机器拖拉机站的基本生产單位是拖拉机工作队。因此,正确地組織其工作对整个机器拖拉机站的成就是有很大的影响的。

在进行田間工作时期,拖拉机工作队必須有自己的队部,以便在那里存放不参加工作的机器和进行复杂的技术保养和使工作队的工作人員有条件进行文化活动和休息。

由集体农庄在离村庄 8公里以外的地方指定一塊地方作为拖拉机工作队队部用。在那里可建筑固定的和夏季临时用的住房、食堂、文娛展覽室、运动場;进行技术保养和存放机器用的遮棚;燃油、潤滑油儲藏室等。

所有这些建筑物都应安置适当,并要保持整潔。

拖拉机工作队队部所在位置最好是在該队服务地区的中心。

在建筑队部时,必須严格地遵守房屋間的所有必要的防火間隔。队部必須备有必要的防火工具。

先进的机器拖拉机站对拖拉机工作队队部的建筑和設备是給与很大注意的。

第六节 机器的保管

农業机器只是在农業工作期間才利用。一年間大部分时間內是不使用农業机器的。例如,犁在一年間只有 20~30% 的时間是工作时間;播种机——6~10%;康拜因——8~12%。工作时間最多的是拖拉机,但在一年間它也有不工作的时候。

由于机器保管得不正确而产生的損蝕,比其工作时产生的損蝕要严重得多。因此,必須对机器的保管問題給予很大的注意。

正确地保管机器应該是这样来进行;就是不仅要在冬季組織保管,并且在夏季不工作时期也要組織机器的保管。因为,在此时期,机器的損蝕并不比冬季时小。由于水分和炎热会使机器的木質部分折断、弯曲和腐朽;金屬部分生銹;由橡皮制成的零件,例如播种机的排种管会变扁、失去彈性和折断;其它零件也会損坏。

保管机器时,首先是清洗机器的塵土、作物殘株和谷粒等,然后,在金屬工作表面涂油;修补非工作部分油漆脫落处。必須用煤油清洗所有加油嘴,并加滿新鮮的机油。

皮帶必須取下,并用肥皂水洗淨,然后,在革制的皮帶上涂以油脂(不要在橡皮制的皮帶上涂油脂),并需把皮帶卷起来存放在儲藏室內涼爽而又不十分干燥的地方。备品、电气設备的仪表、汽化器和橡皮制品都需保存在儲藏室內。

通过保管的拖拉机發动机火花塞孔向汽缸內加注 150~200 克毛必魯油,然后,用手搖动曲軸,再用塞子將火花塞孔塞住。以

后每月至少轉动曲軸2次①。

所有机器必須存放在有遮盖的地方。一般来說，每个机器拖拉机站至少有2～3个拖拉机庫，2～3个康拜因庫和一定数量的作为存放农業机器用的遮棚和混凝土場地。場地和遮棚都必須留出2～3鏵犁寬的通道。冬季在露天場地上保管机器时，在場地周圍必須安置擋雪遮板，并定期清扫場地和机器上的积雪。

保管时，应將机器放得很平。对复杂的机器，如脫谷机等必須用水平仪来找平。犁鏵，播种机的开溝器和中耕机的鋤鏟須安置在木垫板上。在露天場地上临时存放机器时，須將垫板置于机器的輪下。

在保管机器的地方必須設有一定的防火工具和設备（如灭火器，砂箱等），并且須留出可將机器由机庫自由拖出的通道。保管地帶要有安全的警衛。

在保管机器的同时，需查明磨損和損坏的零件，并采取施措，以便及时地將机器修理好。

机器經过一定时期的存放之后，为准备下一时期的工作，必須將为保存而涂上的那層油清洗下去，并用煤油清洗之。然后，再潤滑所有工作部分，在油嘴和油底壳处加注机油，檢查潤滑系是否供給各工作部分机油，檢查傳动机構及其作用。只有这样，才能許可机器参加工作。

① 其詳細保管条例見1953年9月19日苏联农業部所頒發的1048号指令及有关国家标准；4195～48（拖拉机）；1378～48（谷物康拜因）；2026～48（收割机）；2028～50（割草机）5588～50（中耕机）2025～48（亞麻康拜因）；2024～43（谷物清选机）；2027～43（脫谷机）；1749～48（犁）；5589～50（棉花收获机）等。

第五篇

畜牧業生產过程机械化及电氣化

第一章

給　水

第一节　給水机械化

对集体农庄和国营农場場本部及其所屬生产部門实行給水机械化，通常要有由下列几个部分所構成的給水系統：(1)水源，(2)抽水站，(3)貯水箱（槽），(4)水道网，(5)分水裝置。水从水源地經水泵或其他升水裝置流入貯水箱，最后經水道管送到用水处。

这种給水系統叫做压力式給水系。只有在水源的水位低于用水处，并一定要裝置抽水站时，才建立这种压力式供水系。反之，水源的水位高于用水处，便裝置自流式給水系。自流式給水系只是由水道网、儲水箱和分水裝置構成的。

如果必須將水清淨时，則需裝置过濾器和氯化設备，有时还須裝置軟化水的設备。

第二节　畜牧企業晝夜耗水量的計算

利用表45列举的平均計算定額，即可算出已知企業或只是畜牧場的晝夜必需的耗水量。

当計算晝夜的耗水量时，必須注意到不仅在一年的各时期内而且在每一晝夜内的耗水量也是不均匀的。因此，在选擇水管的各部分时，应了解每一晝夜和每小时的最大耗水量，并根据这个数

字进行計算。为此目的，需要利用每一晝夜和每一小时耗水量的不均系数。

所謂每晝夜耗水量不均系数，就是指最大晝夜耗水量和一年內平均晝夜耗水量之比。这个比值在农村居民点和畜牧場是1.3～1.5。

在备有自动飲水器的畜牧場中，小时耗水量的不均系数为2.5；若無自动飲水器，則小时耗水量不均系数为4；在公共部門耗水量的不均系数为2。

表45. 晝夜耗水量定額

用水單位	耗水定額（單位:公斤）
每个人:	
最簡單的給水設备，無自来水管	30～40
有自来水管，但由管柱分水	40～50
有自来水管，而具有住戶支管	50～60
有自来水管，且有住戶支管及排水設备	80～90
公共耗水:	
澡塘，每洗一人	150～175
洗衣房，每人洗衣	8
未实現机械化的公共食堂，每个人	15
学校中每个学生	15
診疗所，每个患病者	12
医院，每个床位	150
托兒所，每个小孩	75
管理处，每个职員	20
淋浴室，每个人	40
牲畜飼养（按每头牲畜計算）:	
用手挤奶的乳牛舍	90
机器挤奶的乳牛舍	115
牛犢	35

用水單位	耗水定額（單位:公斤）
肉用畜舍	60
幼畜舍	35
閹牛舍	60
公猪圈	45
母猪圈（每头怀仔猪的母猪）	100
育肥猪圈	25
仔猪圈	25
役馬、騎用馬、速步馬的馬舍	45
良种母馬的馬舍	50～75
一岁半以下的馬駒舍	40
一岁半以上的馬駒舍	50
羊圈：每头成年羊	10
每头小羊	3
家禽飼养（按每隻計算）:	
鷄	0.5
鵝和鴨	1.25
火鷄	1
幼禽（两个半月～六个月）	大家禽的半数
生产技术需要:	
牛奶房牛奶的加工和貯藏（按公斤計算）	4～5
牛奶房牛奶的再加工（按公斤計算）	5～8
机械車間（按每台机床計算）	35～50
汽車庫（按每輛汽車計算）	140～200
車庫（按每台拖拉机計算）	120～150
鍋駝机（按每一馬力小时計算）	15～20
机械化飼料車間（按加工每公斤干草計算）	1～2

备注：表中每項耗水量是根据近几年內計划經济發展的数字确定的。

企業的晝夜最大耗水量(計算耗水量)，就是每一类消費者和平均晝夜耗水定額以及晝夜耗水量不均系数乘积的总和。

第三节 水源鑒定

水源分为兩种：露天水源(如河、湖、池塘、水庫等)和地下水源(如泉水、有压和無压的潜水)。

水源的选擇根据專門的水文資料和衛生資料来确定。选定的水源，水質宜好，出水量要足①，能保証一年四季的需要，幷合乎衛生标准。此外，水源最好与用水处相距不远，以便把水的运輸費降低到最小限度。

利用露天水源时，水的入口处需裝有專門的进水口。这水口可保証吸取清潔的水，防止吸水管受淤泥阻塞和冻結，幷使吸水管免于洪水和流冰的摧毁。进水口还配有位于水源岸上的濾水井。

要利用地下水源，得开辟坑井、鑽井(管狀井)，如有泉水則設置集水井(裝在井口上控制水自井口噴出的一种特殊裝置)。

坑井是从地下取水最簡單的設备。通常，坑井深达6～8米时，只能取出上層滯水，上層滯水一般都很髒，不宜作飲料。坑井的出水量很低，一年內各时期的出水量極不稳定。所以淺水井在很多場合不利于裝設水管。深水井(40米以下)一般都能达到具有潜水的蓄水層。深水井出水量大，水質好，大都能保証供应。

鑽井是地下取水最完善的一种井，它从地面鑽孔而成，掘至兩个防水層間蘊藏的含水層为止。鑽井的深度通常达到120米或者更多一些，它能供应清潔的水，水多，出水量稳定。

飲水和企業用水，应对健康和口味無害，应該是無色澤的、透明的、沒有什么气味。水溫在7～12°为最好。

① 每个單位时間內水源的給水量称为出水量。

第四节 揚水器和抽水裝置

在自来水管的安裝方面，主要采用离心式水泵、活塞式水泵以及水鍾揚水器。水泵的式样、大小及其結構的选擇，取决于水源、水的必須的小时生产率和升水高度。

活塞式水泵 活塞式水泵主要是从深坑井和鑽井取水用的。这种水泵有各式各样的：(1)就作用的形式可分簡單水泵和双作用式水泵；(2)按圓筒数目可分为單圓筒式和双圓筒式兩种，(3)按圓筒的配置可分为垂直式和水平式，(4)按傳动的方式可分为手动式和傳动式。

水平式傳动水泵通常与傳动絞車制成一体，并且宜于裝在地面上，但垂直式傳动水泵則具有單独的傳动絞車，它与水泵活塞以杆相連。因此，垂直式傳动水泵又叫做杆式水泵。在这种情况下，水泵裝在井筒里面或鑽井下面，絞車則裝在井外面。

活塞式水泵吸水的高度为6～7米，而整个压力高度沒有限制，主要根据水泵結構的坚固程度来决定。

圖308所示系簡單式和双作用式單圓筒活塞水泵工作的情形，其中第1圖(圖308，I)說明当活塞(1)上升时，在圓筒下面形成真空，这时，水从水源地經流入閥(2)流入并充滿圓筒。活塞下降时，流入閥关閉，水經压力閥(3)被压入水管。

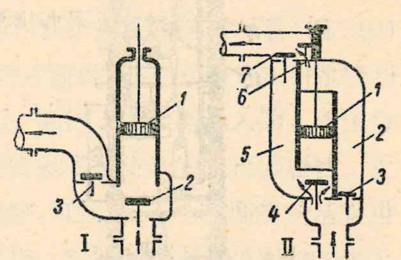


圖308. 活塞式水泵

I. 簡單活塞式水泵；1 活塞；2 流入閥；3 压力閥。II. 双作用式活塞水泵；1 活塞；2 水道(室)；3和4流入閥；5 水道(室)；6和7压力閥。

在双作用式水泵(圖308，II)中，圓筒的上下部分同两个相互隔离的室(2)和(5)連通，有四个水門。活塞上升时，水經閥門(4)注入下室，

同时从上室經压力閥(6)排出，注入压力管。当活塞下降时，水經閥(3)流入上室，而从下室經閥(7)排出。

因此，簡單水泵中，活塞每兩个行程压水一次，而在双作用式水泵中，活塞每一个行程即能产生一次压力。

圖 309 所示是裝在坑井里面的 НПП-3.5 活塞式傳动水泵，其生产率每小时 3.5 米^3。它是垂直單圓筒双作用式的水泵。活塞(3)上裝有漲圈（圖 309，Ⅱ），被硬性联結在活塞杆(2)上。圓筒上面有一盖(1)，盖上有密封杆子的油封。吸入閥門(4)和(5)和压力閥門(6)和(7)是帶彈簧的盤式閥門，它安裝在圓筒側面的閥門箱內。吸入閥門和压力閥門的这种裝法，使得在修理和保养时易于拆卸。閥門箱

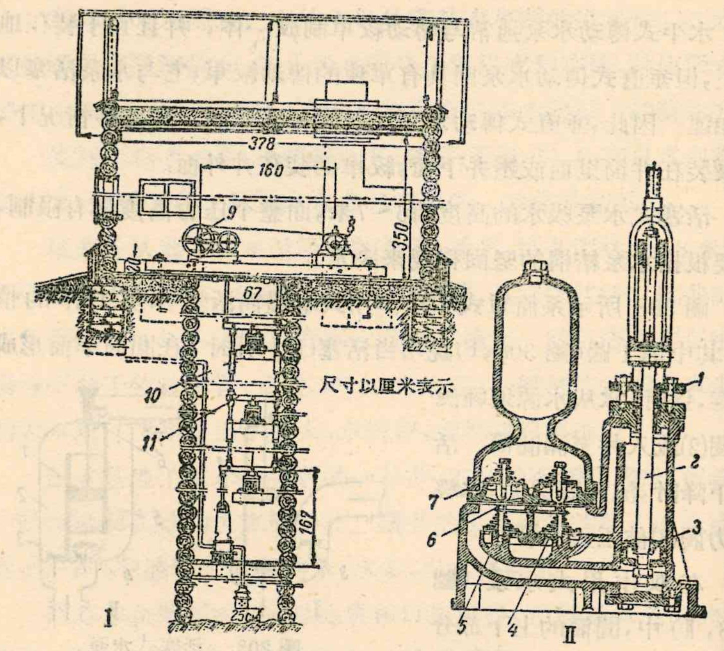


圖 309. 坑井內的 НПП-3.5 活塞式水泵

Ⅰ.全貌； Ⅱ.断面圖； 1 圓筒盖； 2 活塞杆； 3 活塞； 4 和 5 吸入閥門； 6 和 7 压力閥門； 8 电动机； 9 傳动絞車； 10 直杆； 11 天平梁。

下面有空气室，它可使水泵在压力管內作用的跳动变得平稳。

活塞式水泵裝在坑井內离水面 1～2 米高处的木板上。水泵的吸水管裝有网狀过濾器和單向閥門，它插入水中至少离底 0.25 米的深处。和空气室联結的压力管固定在井的側壁上，它和水压箱相通。水泵的活塞由电动机(8)利用直杆傳动裝置和絞車(9)来帶动。

电动机和絞車裝在井上面，置于固定在基础上的总机架上。絞車的直杆式傳动裝置由兩个平行的直杆（10）所構成，它与天平梁（11）相連。每根天平梁之間相距 8.5 米，它們被固定在兩端塞入水井側壁的木梁上。НПП-3.5 型水泵的最大压头达 50 米，其生产率每小时为 3.5 米^3。根据水上升高度的不同，帶动水泵的电动机需要具有 1～2 千瓦功率。

安裝在总机架上而有絞車的水平式傳动活塞水泵，适用于从露天水源和淺坑井中汲水并需要有很大的压头时汲水。这种水泵起动便利并且可靠，它可用任何类型的發动机来帶动。

帶数个直徑为 100 和 150 毫米圓筒、而每分鐘活塞双行程为 45～50 次的 К-18 型和 К-21 型水泵，其生产率每分鐘为 6 和 18 米^3/小时，压头达 50 米；第一种水泵消耗的能量达 5 馬力，而К-21 型水泵消耗的能量达 8 馬力。

帶直杆傳动和絞車的簡單的和双作用式的活塞水泵（圖 310）可以用来从管狀鑽井中汲水。这种水泵的圓筒(10)固定在引水管(9)的下端或降落在插入鉄管的下端。圓筒下端裝有流入閥，而压力閥則裝在活塞中央孔的上面。用皮軸圈可使活塞获得紧密性。皮軸圈的数量根据水上升高度来决定，可裝 2～4 个。圓筒的活塞用直杆(8)將連杆及絞車曲軸联結起来。直杆的重量靠平衡錘(3)来平衡。平衡錘与压力管排出头一起安置在井坑內。

上述水泵有几种尺寸，其尺寸大小的选擇应根据选定的插入井內的鉄管直徑，必要的生产率和总的升水高度来确定。

离心式水泵　离心式

泵广泛用在从露天水源及

水層不深的坑井取水。这

水泵結構簡單，生产效率

而結合电动机傳动最为

济，管理也最便利。离心

水泵因其速度快，故無須

杂的傳动裝置，并且常是

电动机的軸直接联結。

最簡單的离心式水泵

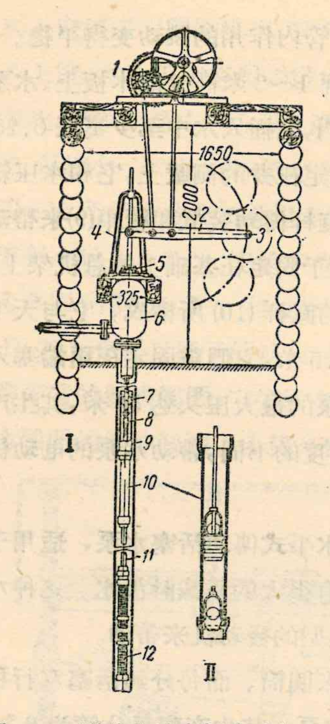


圖 310.　鑽井内的直杆式活塞水泵

I.井的断面圖　II.水泵

1　絞車；2　平衡器；3　平衡錘；4　导架柱；5　油封；6　排出头；7　惰輪；8　直杆；9　引水管；10　圓筒；11　吸入管；12　网狀过滤器。

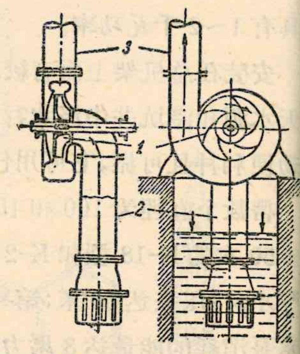


圖 311.　离心式水泵

1　工作輪；2　吸水支管；3　压力支管。

(圖 311)的工作部件就是具有許多翼片的輪子(1)。輪子以蝸牛

配置在泵体内。吸水管和位于輪子中央的吸水支管(2)相通，压

管在側面与泵体支管(3)相通。輪子轉动时，水受离心力影响从

子中心拋向周圍，沿压力支管(3)压入管内。同时在輪軸中心形成

眞空度便保証沿吸入管道吸入水流。离心式水泵开动时，应先以

注入泵体内。

离心式水泵可分为低压式(15 米以下)、中压式(15～40 米)和高压式(40 米以上)，按工作輪数可分为單輪式和多輪式的离心式水泵。在多輪式水泵中，水便通过各級，因而可能增加水泵产生的总压力。有时为要提高水泵的生产率和保持水泵的尺寸小，可以安裝双面輪或者在泵体内裝若干工作輪，使它們能平行地工作。

在表 46 中介紹的是几种离心式水泵的技术資料。

表 46.　离心式水泵的技术資料

水泵牌号	支管直徑(毫米)		給水量(米³/小时)	总压力(米)	每分鐘轉速	功率(千瓦)	重量(千克)
	吸水支管	压力支管					
2К-6	50	40	10	34.5	2,900	4.2	35
2К-6а	50	40	10	28.5	2,900	3.2	35
2К-6б	50	40	10	22	2,900	2.2	35
ЦНШ-40	50	40	10.8	26	2,925	3.2	28
ЦНШ-40	50	40	17,8	10	2,160	1.5	28
1.5В-1.3	40	40	3～6	15～20	1,450	2.8	33
3НМГ-4	75	75	29	35	1,450	8	325

圖 312 为离心式水泵和电动机裝备的水泵站在淺井傍取水的情形。在任何深度的坑井中裝置离心式水泵和电动机时，都必須采用封閉式具有防水絕緣繞組的电动机，而用以連接电动机上的电綫，应很好地隔絕潮气并裝在鋼管内。

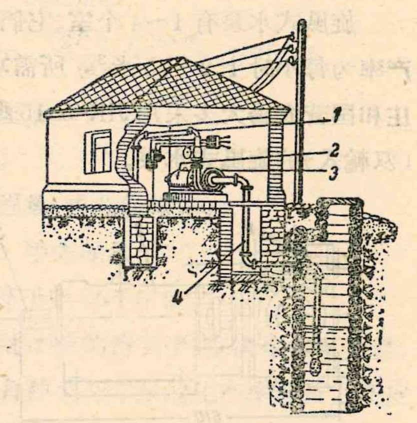


圖 312.　以离心式水泵裝置的水泵站

1　压力管；2　电动机；3　离心式水泵；4　吸入管。

还有一种沉入水中的特制离心式水泵，这种水泵与电动机裝在同一軸上、直接放在坑井或鑽井内。这种水泵吊在

压力管上，沿压力管装有置于橡皮管内的导电傳动。在这种情况下，电动机的繞組是用特种絕緣器裝置的。

裝置水下的水泵时極方便而且非常簡單，無須設立水泵站或基础用房。这种水泵往往是四級的，能产生到45米的压力，其生产率可达到每小时3.5～5.0米³，而所需的發动机功率为1.5～2.千瓦。

旋風式水泵　旋風式(翼片式)水泵(圖313)是离心式水泵的变形。这种水泵的特点是結構簡單，外形尺寸小，且能自动吸水因此，开动前無須將水注入其中，此外，还可簡化自动水泵站的設备。旋風式水泵的效率不高，但能产生很大的压力。

工作輪(鏈輪)(4)上有許多直翼。旋風式水泵的內側壁有变换深度的环形水溝，有吸水支管(7)和压力支管(6)孔。工作輪轉动时，泵体內的水即开始轉动。在水溝扩大后，水被拋向工作輪的周圍，因此便形成保証吸水的真空。而接近水溝后，水压增加，并被注入压力支管。

旋風式水泵有1～4个室。它們的压力相应地为10～60米，生产率为每小时1.2～15米³，所需功率为0.9～7.8千瓦。集体农庄和国营农場大多采用ЛК-5-15型(單輪式)和2ЛК-2.5-10型(双輪式)的旋風式水泵。

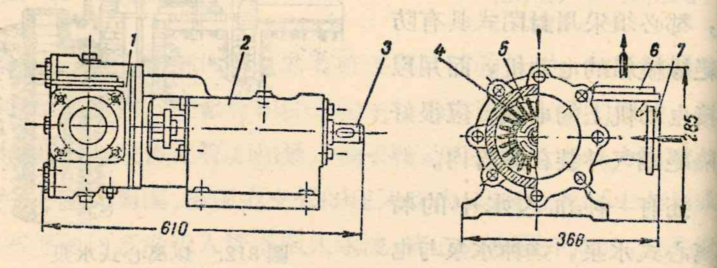


圖313.　帶电动机的旋風式水泵

1　水泵泵体；2　支架；3　水泵軸；4　工作輪；5　环形水溝；6　压力支管；7　吸水支管。

旋風式水泵的缺点是工作效率較低(0.25～0.55)，而当水中含砂时会很快地被磨损。

各种水泵的特性　說明各种水泵工作的主要数值是：(1)吸水高度，(2)压水高度，(3)生产率，(4)功率消耗，(5)效率。

吸水的几何高度就是指从水源的上水平面起至水泵的吸水高，取决于水泵的类型、結構及其轉速。实际上，离心式水泵的吸水高度为4～5米，活塞式水泵的吸水高度为6～7米。吸水时，水泵不仅需要克服液体上升的阻力，而且还需要克服吸水管中附加的水流阻力。

压水的几何高度就是指从水泵工作輪的中心或从水泵活塞的下死点起到貯水箱水面間的垂直距离。

水泵全部的压水高度，就是吸水高度、压水高度及水管內液体阻力的总和。

活塞式水泵的生产率可用下式来确定：

簡單活塞式水泵：$Q=\eta_o\dfrac{Fs_n}{60\cdot1000}$公升/秒

双作用式活塞水泵：$Q=\eta_o\dfrac{(2F-f)s\cdot n}{60\cdot1000}$公升/秒

式中：F——活塞面积　立方厘米；

s——活塞行程　厘米；

n——活塞每分鐘双行程数(或曲軸轉速)；

f——活塞杆断面面积　平方厘米；

η_o——水泵充滿系数，等于0.85～0.90。

离心式水泵的生产率在轉速不变的情况下，取决于全压力值。如压力增加，生产率即降低。每种类型水泵的生产率与压力高度的关系是由試驗确定，并在水泵运用工作特性中表示。

在已知轉速时，离心式水泵的标准生产率就是其最大效率时的生产率。水泵轉速的变化，会引起生产率、压力和功率的变化。

在生产率 Q 和 Q_1 之間、全压力 H 和 H_1 之間、能量 N 和 N_1 之間以及在相应的水泵轉速 n 和 n_1 之間具有下列相互关系：

$$\frac{Q}{Q_1}=\frac{n}{n_1};\quad \frac{H}{H_1}=\frac{n^2}{n_1^{\,2}};\quad \frac{N}{N_1}=\frac{n^3}{n_1^{\,3}}$$

也就是說，水泵轉速增加时，其生产率成正比例增加，压力与轉速平方成正比，而功率則与轉速立方成正比。

整个水泵工作用的發动机的功率都消耗在完成有效工作（升水）和克服損失（軸承及油封內的摩擦和流体阻力等）方面。水泵升水所用去的有效功率和水泵由發动机所得到的功率之比，叫做水泵的效率。

水泵效率 η_H 值为：小尺寸离心式水泵 $\eta_H=0.60\sim0.75$，大尺寸离心式水泵 $\eta_H=0.70\sim0.80$，活塞式水泵 $\eta_H=0.65\sim0.90$。

水泵發动机所消耗的功率可由下式确定：

$$N_H=\frac{\gamma\cdot Q\cdot H}{75\eta_H\,\eta_{nep}}\text{馬力}$$

式中：γ——吸出液体比重（水 $\gamma=1$）；

Q——水泵生产率　公升/秒；

H——水泵的全压　米；

η_H——水泵的效率；

η_{nep}——傳动机構的效率。

水泵的發动机的功率通常要有 10～100% 的超負荷儲备。

冲击式升水器　冲击式升水器就是無須任何發动机的自动作用的升水器。为使水上升，它利用了导管內的水流的冲击力量。这种冲击式升水器在下列条件下才可能利用：(1) 有天然的或人工的一米以上的水位差，(2) 水源地一晝夜的出水量超过企業一晝夜需水量的若干倍。

冲击式升水器大多安裝在谷地和峽谷斜坡上的泉水旁边，在河堤旁边以及安裝在位于此升水器安裝平面高的貯水器附近。在河堤水庫附近安裝冲击式升水器时，需要具备这样的条件，即水能

从安裝升水器处自由泄出。

冲击式升水器的作用原理（圖 314）如下：水源的水經給水管(1)流向配有冲击閥門(2)和压力閥門(3)的閥門箱，然后通过敞开的閥門(2)向外流出。如果把冲击閥門(2)封閉，稍向上提并固定住，那么水便將空气室(4)內的压力閥門(3)打开，填滿空气室并压縮其中的空气。如果現在將冲击閥門(2)打开（即冲击閥門往下落），那么水再开始經閥門孔向外流出，給水管內的水流速度將逐漸增加。水流速度达到一定程度时，水即將冲击閥門頂起，并封閉出口。由于水流运动急剧地被停止，因而产生了在給水管和閥門箱內的压力急剧增加，形成了所謂水力冲击的强烈震动。給水管內的压力超过空气室(4)內的压力后，便打开压力閥門(3)，水即进入空气室內并压縮空气室內的空气。被压縮的空气又挤压空气室內的水，使它沿着压水箱(5)流入貯水器。給水管內的水的压力及水流速度逐漸減低，水流便停止流入空气室內，压力閥門在自重作用下而关閉，冲击閥門則重新开啓。水又流出，得到水在管中的流散而又間断地重复这一过程。

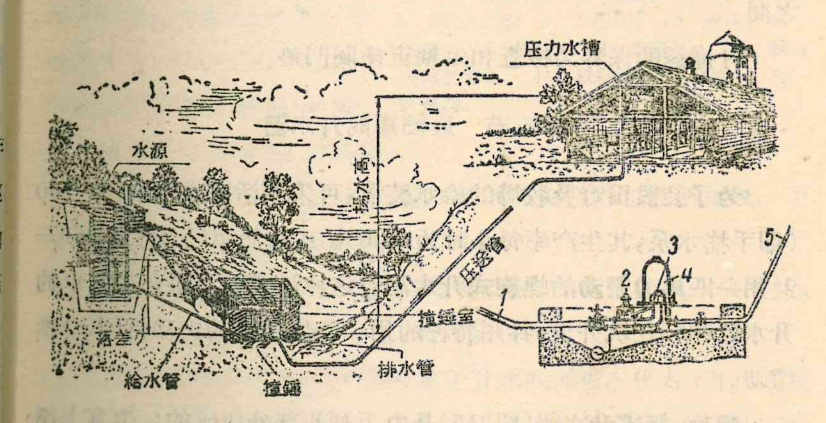


圖 314.　冲击式升水器的裝置及其作用原理

1　給水管；2　冲击閥門；3　压力閥門；4　空气室；5　压水管。

应用最广的冲击式升水器 TГ-1 在水降落高度为 2 米时，一晝夜的生产率为 8.2 米^3；降落高度 3 米时其生产率为 11.0 米^3，降落高度 4 米时其生产率为 15.5 米^3，降落高度 5 米时其生产率为 19 米^3，降落高度 6 米时其生产率为 22.5 米^3，降落高度 8 米时其生产率为 28.8 米^3。

为了得到上述生产率，冲击式升水器 TГ-1 所消耗的总耗水量是由水的上升高度来决定的，即水上升高度为 20 米时，一晝夜耗水量为 110 米^3，上升高度为 30、40 甚至 50 米时，則一晝夜的耗水量相应地为 168、227 和 286 米^3。

除了TГ-1冲击式升水器之外，还采用具有高度生产率的冲击式升水器——УИЖ-100。这种冲击式升水器在水降落高度为 2 米而上升高度为 8、20 或 40 米时，其一晝夜的生产率相应地为 50、20、17.2 米^3。

冲击式升水器裝置在温暖的棚内，管子都埋在地下冻土的下面。裝置冲击式升水器时，最重要的是选擇給水管的長度，它是根据水降落及上升高度之間的比按表来选定的，一般是在 15～90 米之間。

对撞錘的保养为檢查和定期更換閥門墊。

第五节 最簡單的升水器

为了裝設田野及牧場的給水裝置，可采用活塞式水泵PH-100(即手搖水泵，其生产率每小时为1000升)或最簡單的升水器BOC-2(用一匹馬力帶动的螺旋式升水器)。这种活塞式水泵和最簡單的升水器都裝在坑井里，并用特种的用一匹馬帶动的傳动机ПК-1来帶动。

螺旋-鏈式升水器(圖315)是由下列几部分組成的：帶有上滑輪的座架、螺旋鎖鏈和下滑輪。

升水器的座架是一个鋼片制成的箱，固定上滑輪槽輪的軸可在箱內軸承上轉动。皮帶輪則固定在軸的外端。兩个縱支撑角鉄則焊接在側壁的下緣，而座架便安裝在这兩个支撑角鉄上。

外直徑为 30 毫米、螺距为 7～8 毫米的螺旋是用直徑为 3～4 毫米的鍍鋅鋼絲制成的。總長为40米的螺旋則由12段螺旋連結而成。各螺旋段是用一个螺旋段的末端擰入另一螺旋段的方法連接。根据坑井深度便可編成必要長度的無端螺旋。螺旋內有由煉段構成的鏈条，各煉段之間用“八字鈎”联結。为防止螺旋發生纏繞現象，在鏈条上裝有彈簧鈎(即鈎环)。

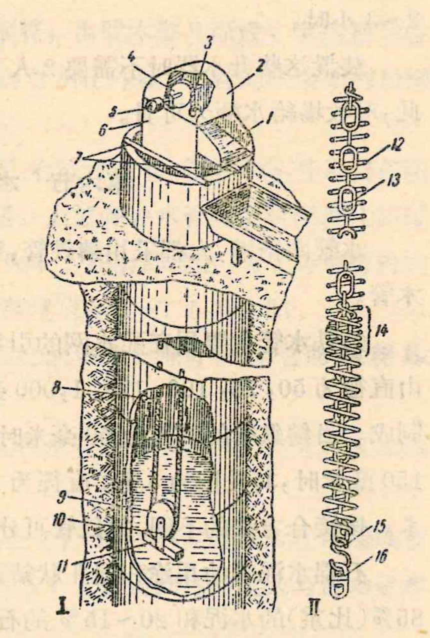


圖 315. 螺旋-鏈式升水器 BOC-2

I.坑井內裝置；II.昇水器 BOC-2 鎖鏈的結構。1 斜槽；2 座架；3 軸；4 上滑輪；5 皮帶輪；6 側壁；7 支撑角鉄；8 螺旋鎖鏈；9 下滑輪；10 板条；11 重鉄；12 螺旋；13 鎖鏈环；14 螺旋末端連接处；15 联結用的“八字鈎”；16 彈簧鈎。

下滑輪由固定在軸上的槽輪和張紧螺旋鏈的重鉄所組成。下滑輪沉在水中，其入水深度至少为 0.5 米。

上滑輪以每分鐘 300 次的速度轉动时，螺旋煉即將水吸附住，水便圍繞上滑輪不斷地向上升，流入斜槽內。

升水器 BOC-2 的生产率决定于升水的高度。例如，升水高度为 13～20 米时，升水器的生产率便相应地为每分鐘 100～66 升。一台 BOC-2 型升水器的拆卸及在新地点的安裝所需工作时間为

2～3小时。

裝置这些升水器时不需要2人下井，使用簡便，易于搬运，因此，对牧場給水極为可貴。

第六节 水管網

水管网結構，大都采用鑄鉄管，鋼管，石棉水泥管，有时也采用木管。

鑄鉄水管主要用在配水网的引导水管区和外部区域。鑄鉄管由直徑为50，75，100，125，1,000毫米、压力为10大气压的管子制成。当鑄鉄管的直徑为50毫米时，其長度为2米；直徑为75～150毫米时，其長度为3米；直徑为200～500毫米时，其長度为4米。按接合方法的不同，鑄鉄管可分为漏斗狀及凸緣狀兩种。

石棉水泥管的用途和漏斗狀鑄鉄管相同。这种管子由80～85%(比重)的水泥和20～15%的石棉所構成，它被埋在地下，無任何保护复盖層。这种管子比鑄鉄管輕便、便宜。但是缺点就是必須除去它的脆性。因此不应裝在沒有專門保护的車輛通行的地下。各工厂生产的石棉水泥管，其長度为3和4米，其內徑为50，75，100，123，147，195，243毫米，或更大一些。

石棉水泥管之間用石棉水泥联結管来联結，并用橡皮环使它紧密。

煤气鋼管一般用作水管网內部区域的水管，当無鑄鉄管和石棉水泥管时也被用作外部区域的水管。在这种情形下，鋼管比鑄鉄管和石棉水泥管的使用期限較短。鋼管有黑色和鍍鋅鋼管兩种，其內直徑均为15，20，25，32，40，50，70，100毫米，或更大一些。管子的联結可以用螺紋式联結管或用凸緣螺紋式和焊接等联結方法。对每种直徑的鑄鉄管和鋼管都有一套由可鍛鑄鉄作成的特殊的成形部分。

直徑为50～100毫米的木管，由圓木鑿孔而成，它能經受住1.5至2.5个大气压力的水压，可用在外綫。木管的联接处利用鋼管段联結。

在水管网的外段，鑄鉄管、石棉水泥管、鋼管和木管是裝在坑道里。在苏联北部和中央地区，上述各种水管的安裝深度比該地区土壤冻結的深度深10～15厘米。在南部地区，为了避免管內的水在夏天时过于温暖，故安裝深度应在1～1.5米之間。

鑄鉄管和鋼管在放入坑道之前要涂上瀝青和其它防蝕絕緣物。

在水管网分叉的地方以及在水管进入房屋的入口处，应建造帶有气閘的檢查井。

在牲畜的畜舍內，常裝有上支管，同时將主管敷設在沿牆或畜欄的每根柱上。由主管上分出几个支管通到可卸龙头与自动飲水器。

安裝的主管应使它与龙头至少有0.005的斜度，以便修理时能从管內引水。

第七节 貯水塔和貯水器

水塔有兩种用途：一种用途是使各配水网內产生压力，另一用途是儲存必要的水量，以平衡水泵的小时供水量和水管网的消耗量之間的差。

水塔或貯水器內貯水箱的必要容量取决于企業或牧場的晝夜耗水量，晝夜內每小时的耗水特性以及水泵站的工作，而在每种情况下都用計算方法来确定的。工業部門供应农業的裝备水塔的水箱，其容量为10，15，25米^{3}的木制可拆卸水箱及鋼的焊接的水箱。此外，还生产有关閉球閥、容量为3米^{3}的水箱以供安裝在畜牧場建筑物的屋頂室內之用。为了儲备防火用的水，可按标准設計建

造地下的容量为 50 或 75 米^{3}的混凝土水箱。

水塔是用木料、磚或鋼筋混凝土造成的。水塔的上部有温暖設备，以防水箱內的水冻結。在北部地区还按裝有暖气裝置。最有意义的是供应牧場用的金屬可卸水塔，水箱容量为 15 和 25 米^{3}时其高度达 10,12,15 米。对冷度适中的地区則供应罗日諾夫斯基設計的風力水泵机組(圖88)，这机組有牧場用的高 8 米的水塔，而水塔上則裝有容量为 20 米^{3}的金屬水箱。

第八节 無塔式压力水管

第 316 圖就是無塔自动电动抽水設备 BЭ-2.5 的全圖。它的生产率为每小时 2.5 米^3。这种电动抽水裝置由下列各联动机組所構成：电动机(1)，自动吸水旋風式水泵(2)，气水鍋(3)，薄膜式开关(4)，电磁起动器(5)。

全部裝置都配置在坑井內。它的作用如下：和电动机相联的水泵把水送到密封的气水鍋(3)以及和鍋相通的分水网支管中。如果需水处的耗水量小，則多余的水压入气水鍋內，并压縮鍋爐上部的空气。当压力达到一定程度时，裝在鍋爐上的薄膜式开关(4)即自动切断和电磁起动器相联的电路。电磁起动器便切离了电动机，水泵便停止工作。水受鍋爐內空气的压力而流向需水处。鍋爐

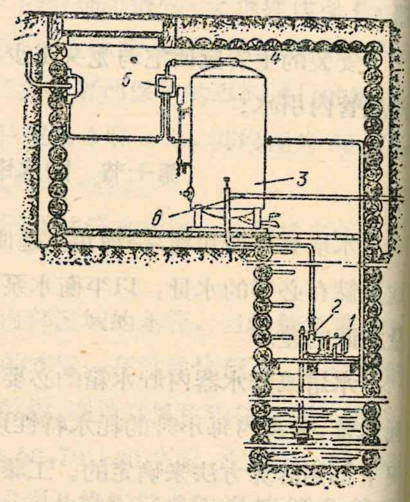


圖 316. 無塔式电动抽水設备 BЭ-2.5

1 电动机；2 水泵；3 气水鍋；4 薄膜式开关；5 电磁起动器；6 分支管网。

內的压力随着水的排出程度而逐漸下降，至一定时刻薄膜式开关通过电磁起动器便接合电动机和水泵。

因此，水泵能經常保証水管网內的水压，同时能自动作用。

电动抽水設备 BЭ-2.5 的生产率为每小时 2.5～5.0 米^3，全压为 20～50 米。电动机的功率为 1.7 千瓦。

第九节 自动飲水器

畜舍內的分水是利用个体式自动飲水器和分水龙头来进行的。

最合理的是采用單个自动飲水器，它的优点就是任何时候都可以把任何量的水引至畜床。这可以在牛舍、犢牛舍(六个月的犢牛)、猪舍，有时在馬厩內安裝自动飲水器来达到这个目的。在家禽舍中則安裝自动引水器組。

牲畜的自动飲水可以減少 10～15% 的服务人員。由于牲畜在任何时候都可以無限制地得到飲水，所以它們可根据自身需要多次吸飲数量不多的水。进入飲水器的水总是新鮮而清潔的，而在冬天当水在畜舍的水管中停留一定时間，因而还可稍被加暖。有了自动飲水器后，既可減少水的消耗，又可提高管理牲畜技能。

目前，供牛飲水用的是一种單杯式自动飲水器 ПА-1，供猪用的是双杯式自动飲水器ПАС-2，供家禽用的是組合式自动飲水器。

單杯式自动飲水器 ПА-1 可供兩头乳牛使用。

單杯自动飲水器盤內的水能自动随着牲畜的需要量湧出来。

單杯式自动飲水器 ПА-1 (圖 312)由下列几部分所組成：飲水盤(1)、压板(2)、閥箱(3)、閥門(4)、閥門彈簧(5)、橡皮垫(6)、飲水器柵(7)、觸輪板(8)、压板軸(9)、联結螺栓(10)。

自动飲水器 ПА-1 的工作程序如下：水从主水管經直立水管流入飲水器。水沿着觸輪板內的水槽并經飲水器柵而流向作为閥

門座的橡皮墊。閥門彈簧紧紧地扣着閥門，使之貼紧环狀橡皮墊，以免水浸入飲水器盤。压板一面支着閥門杆的外端，一面上升至向有剩水的飲水盤下底。牲畜要取水解渴时，便用嘴頂着压板，同时打开閥門。水經排水孔 (11) 而流入飲水盤。随着水的噴出或达到一定止喝的程度时，牲畜便把头抬起来，于是閥門和压板由于閥門彈簧的作用而恢复原狀。

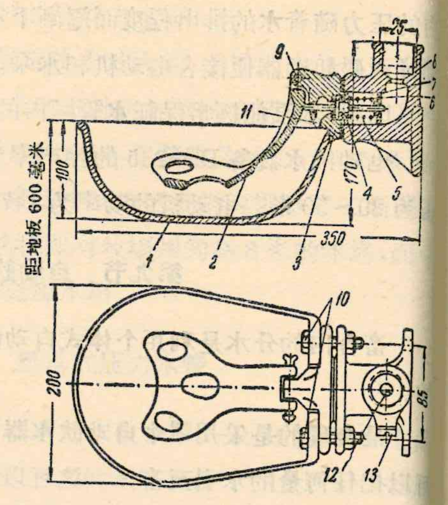


圖 317. 自动飲水器 ΠA-1

1 飲水器盤； 2 压板； 3 閥箱； 4 閥門 5 閥門彈簧； 6 环狀橡皮垫； 7 飲水器槽 8 触輪板； 9 压板軸； 10 联結螺栓； 11 排水孔； 12 油門螺杆； 13 油門螺杆帽。

干綫水管大多裝在160～170 厘米的高处（从地面至牛床上面的高度)，有的裝在整个秣槽背后。在最外边的牛床附近，將干綫水管構成一个环形，并把它和外面的水管网入口处相联結。为了便于修理每隔 20～25 米裝有封閉閥。

从干綫管中取水(圖 318)是通过和干綫水管相連結的自动飲水器、分水龙头、噴水龙头等来实現的。直立管的下端同飲水器的压板銜接，而上端同鞍形板銜接。在干綫水管上鞍形板銜接处鑽有直徑为 10 毫米的小孔。分水龙头裝在离地面 1.1 米的高处，而噴水龙头裝在离地面 1.25 米高处。

奶牛用的自动飲水器是在每兩个牛床間裝一个，并且固定在飼料槽的分隔支柱上。其高度离地面 600 毫米（从地面至飲水杯的上緣)。自动飲水器的位置应向着飼料槽的方向，只有在長形牛床

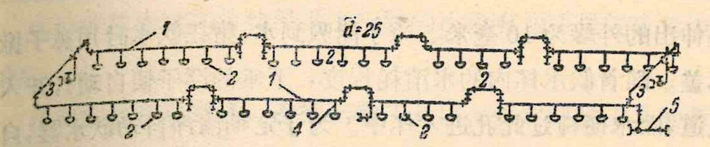


圖 318. 奶牛用自动飲水器的裝置

1 直徑为 25 或 32 毫米的环狀主水管； 2 自动飲水器 ΠA-1； 3 分水龙头和噴水龙头； 4 直徑为 25 毫米并和自动飲水器相通的直立管； 5 外水管网入口处。

时，才容許將自动飲水器配置在支柱的外面。

自动飲水器 ΠA-1 也宜于馬匹使用。为此目的，在每根直立管上还得另外裝上足以临时断水的裝置（如活門、水龙头）。

上述这种断水（时間为 1.5～2 小时）之所以必要，是为了避免因馬在工作回来后飲水。在馬舍里自动飲水器裝在畜床和單馬房內，其位置在飼料槽旁边，离地面高达 0.7～0.8 米。

自动飲水器 ΠA-1 的标准尺寸和重量为：長 350 毫米，寬 200 毫米，高 170 毫米，重 7 公斤。

以前出产的双杯式自动飲水器 ΠA-2 与自动飲水器 ΠA-1 的区别在于：双杯自动飲水器有兩个飲水杯，能固定在閥箱上，無特制的节流裝置。为了正常工作，自动飲水器 ΠA-2 还与压力网相接（在銜接处附近)，压力至多为 0.5。自动飲水器 ΠA-2 的尺寸为：長 665 毫米，寬 220 毫米，高 170 毫米，重 13 公斤。

巴夫林斯基机械制造厂出产的猪用自动飲水器 ΠAC-2 可用于兩个相鄰的猪食槽。

自动飲水器 ΠAC-2（圖 319）由下列几部分組成：座架、浮子室盖(3)、帶浮子的針形閥門机械(4)、兩个飲水杯盖 (1)、泄水橡皮帽(7)、橡皮塞的彈簧(6)。

在兩个飲水杯(2)之間有一个浮子室(3)，它与压力水管相联接。浮子室和飲水杯之間的孔道相通，用此浮子室和飲水杯內的水总是保持均衡的水位，为了保持水的清潔，自动飲水杯上有杯盖，杯

盖伸出的外緣为10毫米。为了能吸到水，猪在飲水时用鼻子掀开杯盖。随着飲水杯內的水消耗程度，下垂的浮子便自动打开入水孔道，而水便經过此孔进入杯中。为了定期清淨自动飲水器，自动飲水器上裝有由彈簧片持住的橡皮放水塞。这种自动飲水器是用四个螺釘固定在猪圈的地上的。

猪用的双杯自动飲水器ПАС-2的外形尺寸为：長480毫米，寬385毫米，高161毫米。

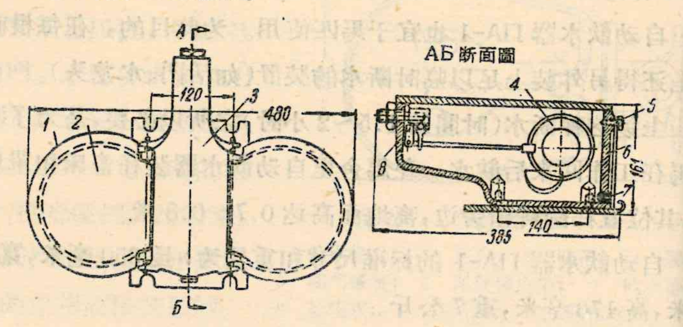


圖319. 猪用自动飲水器ПАС-2

1 飲水杯蓋； 2 飲水杯； 3 浮子室； 4 帶杆浮子； 5 固定彈簧的螺釘； 6 薄片彈簧； 7 橡皮塞； 8 閥箱。

第二章

牧場內部运輸

第一节 运輸的特点和数量

在場本部范圍內或只在牧場內每天都要运送大量的飼料、粪便、牛奶、藁稈、燃料以及其他等。單位时間的运轉量按小时、晝夜、月或年計算，計算單位为吨。

利用專門的运輸設备来完成上述工作最有利、最省人力。

下列几种运輸設备使用最广：(1)地上窄軌鉄道，(2)單軌吊道，(3)各种無軌輕便小車。

地面窄軌鉄道和單軌吊道上行駛的小車有用手推的或馬力牽引的。

在确定載荷周轉量、选擇运輸工具以及規定运輸工具的数量时，必須考慮到下述牧場內部运輸的一系列特点：

1. 一年內各月間工作量的不均匀性，特别是在畜牧場条件下此不均匀性更为明显。显然，为要保証运輸工作，必須根据月份的最大載荷周轉量来計算。

2. 貨物有各式各样的，所以也要求用各式各样(式样、大小)的小車来运送。为了运送粪便、液体飼料和精飼料，就需用不同的小車；而运送粗飼料和論个貨物，就需用各种平板車。

3. 由于某些貨物特点以及貨物本身生产过程的不同，而使小时运輸工作量有很大的不均匀性。例如，多汁飼料、液体飼料、青貯飼料等，为了避免損坏，就不宜在整个工作日內均衡地进行运輸，而应設在开始飼喂牲畜之前的一段时間內，根据一次飼喂所需量来进行运輸；牛奶应在挤奶后立即由牛舍送到牛奶房，等等。牧場內运輸的这些特点，要求在确定运輸工具数量时，根据小时最大載荷周轉量来計算，同时还規定了运輸工作必須同生产过程密切配合。

4. 如果运輸貨物的路綫不長，沒有超过200～300米，而載荷周轉量又很大，这就要为运輸效率創造条件，运輸效率在很大程度上取决于裝卸貨物时的長短。使各項工作都实行机械化就可以縮短裝卸时間，这就有可能把运輸效率提高若干倍，換句話說，即把运輸工具的需要量減少若干倍。

任何运輸工具的工作效率都可按下列公式求得：

$$Q=G_{гр}\left(\frac{60}{T}\right) \quad 吨/小时$$

式中：Q——运輸效率 吨/小时；

$G_{гр}$——运輸工具的載重量 吨；

T——全部周轉所用的时間　分鐘。

全部貨物周轉所用的时間 T 之和等于貨物运轉时間 t_1 加

車运轉时間 t_2 加裝貨物时間 t_3 加卸貨时間 t_4 的和:

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4 \quad 分鐘$$

实行机械化可减少裝卸所需的时間，并可显著地縮短 T 值，从而可提高运輸效率。

5. 牧場內运輸，应对室內外貨物的运送都同样有利，应当具有高度效率，应当便利貨物的裝卸，应当使用簡便、安全、价廉。

第二节　地上窄軌鉄道

地上鉄道的作用　地上窄軌鉄道不仅用于場內运輸，也常用于場外运輸，例如作为場本部与田地間的运輸，以及在进行建筑工作时作为运輸木料用的臨时性的道路等。

与單軌吊道比較，地上窄軌鉄道的造价低廉，使用簡便、安全。如果运輸距离長，貨物周轉量大，很容易把地上窄軌鉄道改为馬車运輸路。地上窄軌道的缺点：必須經常清扫道路上的积雪和髒物，而在畜舍內时，还要清扫粪便和飼料，同时裝貨也較不便。

双窄軌鉄道是由 600 和 750 毫米寬的軌道建成的。600 毫米寬的軌道在农業方面采用最广。这种鉄道的結構有下列几个主要部分：路基、路面設备（如枕木、軌道、移动轉轍器、轉盤）和車輛。

道路結構　为了排除雨水，在路基兩旁应挖出排水溝，在各水溝处架上最簡單的桥梁或橫管。在供馬力牽引小車用的道路上，其中有一条側水溝要向一旁移，以加寬馬行小道。

各工作地段用的道路，其坡度不宜超过 0.01 米（或者就是每 100 米道路，其坡度不应超过 1 米），馬力牽引的道路，其坡度也不应超过 0.015 米。若旣有坡度又是在轉弯处，则道路的曲率应低于 50%。

在窄軌鉄道同土道及其他道路交叉处，应留出交道叉。

最好用斷面为 120×200 毫米的松树或樅树作枕木，其長应等于軌道寬的兩倍。在 600 毫米寬的軌道上，枕木間的距离应为 710 毫米，若軌道寬为 750 毫米，则枕木間距离为 830 毫米。

工厂生产的窄軌鉄道用的鉄軌有不同的規格。其中通用的是 5、7、8、11 号鉄軌，这几种鉄軌的高度为 50～80 毫米，重 5～11.2 公斤，長 5 和 7 米。在連接处用兩个螺栓和兩塊盖板把鉄軌連結起来（圖 320）。为了防止鉄軌由于热而引起的自由伸長，在鉄軌兩端事先留出 5～8 毫米的隙縫。裝成后，用道釘把鉄軌固定在枕木上。

在畜舍內，枕木和鉄軌都鋪在地板上。

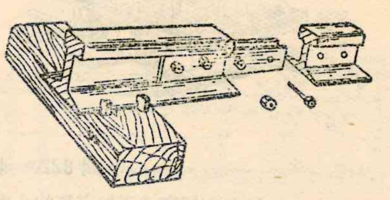


圖 320.　鉄軌如何固定在枕木上及其連接方法

600 毫米寬的軌道，其轉弯最小半徑为 40 米。为了使車輛任意通过轉弯地段，事先要把鉄軌适当加寬。

轉轍器裝在道路的交叉处，轉盤裝在兩路岔口。利用轉盤不仅可以把道路交叉起来，而且随着轉盤的轉动，可以把小車从某一条道上調到另一条道上。圖 321 就是生鉄制轉盤的全貌。轉盤裝在深入地下的混凝土的基台上，它由兩部分組成：不动圓环(1)和帶滚球的夾圈(4)以及用环形軌道支架在滚球上的上滚动板(2)。滚动板上有鉄軌形的凸出部分，或者有低凹部分(3)以便輪緣由上通过，它們互成直角。

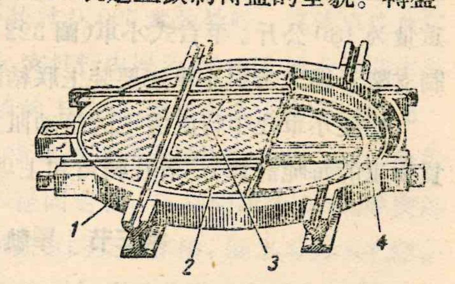


圖 321.　轉盤

1　不动圓环；2　上滚动板；3　輪緣通过的低凹部分；4　帶滚球的夾圈。

鉄路車輛 在窄軌鉄道上行駛的輕便小車，有的帶有傾翻式箱狀車箱(圖 322,I)，有的是設有側板的平台式小車，有的是帶有可折側板的平台式小車(圖 322,Ⅱ)。

帶箱狀車箱的小車主要用来运輸液体飼料、根莖类作物、青貯飼料、建筑材料、厩肥等，平台式小車主要用来运輸論个貨物——麻袋、餅渣、木柴、長木料。奶桶等。平台式小車上的可折側板有很多用途。

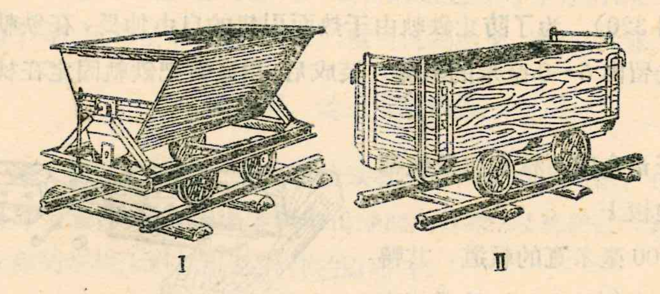


圖 322. 輕便小車

I.具有傾翻式箱狀車箱的小車； Ⅱ.帶側板的平台式小車。

圖 322,I 所示傾翻式箱狀車箱的小車是用手推的。这种小車的金屬支架是支承在兩个車輪的軸頸上。鑄鉄輪的直徑为 290 毫米并与軸鋼性配合。金屬車箱的容量为 0.35 立方米，它用兩个軸頸与金屬支架支柱的軸承絞接，同时用銷杆鎖住使其不能傾翻，其重量为 180 公斤。平台式小車(圖 322，Ⅱ)有 800×1200 毫米的木制支架。馬力牽引小車还要裝上联結器、車鈎和制动器。

輕便小車在平行直道上的滚动阻力为 10～15 公斤(按車重及貨物重的每吨計算)。若在轉弯和上坡时，其阻力还要增加。

第三节 單軌吊道

吊道的意义 單軌吊道有着坚固的鉄軌，它是牧場內部运輸中最普遍的一种。这种吊道效率高，安裝吊道本身几乎不需要占

用建筑面积，它对于室內外貨物的調动都同样有利，使用簡便、安全。和窄軌鉄道比較，在單軌吊道上行駛的車輛大都能更好地解决貨物裝卸的机械化問題。此外，这种吊道的特点是具有較小的金屬容量，降雪后無須清扫道路。

吊道的造价略高于窄軌鉄道。

ДП-300 單軌吊道（載重量为 300 公斤）在畜牧場用的最多，它由綫路設备和鉄路車輛所組成。

道路結構 單軌吊道的路綫設备(圖323)有：支柱(1)，支承結構(3)，吊架和鉄軌(4)，弯形軌和轉动軌(6)，三路轉轍器、道路交叉点和支綫尽头。

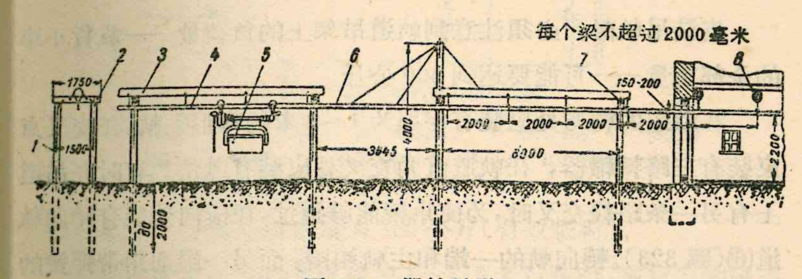


圖 323. 單軌吊道

1 支柱杆； 2 支柱横樑； 3 直徑为21厘米的圓木； 4 P5/TE 型鉄軌； 5 小車； 6 轉动軌； 7 鉄軌締結配件； 8 室內天花板樑。

用以固定支承結構和室外鉄軌的Π式木制支柱，应按裝成这样，即使軌道的最大坡度不超过 0.005 米为最好。这种坡度最好事先規定在重車运轉的一边。支柱杆由厚为 14～16 厘米的圓木作成。支柱杆的下端用火燒焦或涂上柏油，然后埋入土中，深达1.8～2米。在支杆上端有放在軸承横梁适宜的溝槽里的栓釘。此外，每根支杆和横梁用建筑用 U 形鉄箍固定着。支柱間距为 6 米。厚度达 20～21 厘米的圓木就是高架鉄道的支承結構，圓木与圓木之間由对角綫鑲合联結着。圓木用建筑用 U 形鉄箍固定在軸承的横梁上。

室內鉄軌利用托架直接吊在天花板梁上或是先把支承結構的

構架梁固定在天花板梁上，然后把鉄軌吊在支承結構的構架梁上。在ДП-300單軌吊道中，特制断面的P5/TE形万能鉄軌已得到采用，这种鉄軌对于吊道或地上鉄道都同样适用。这种万能鉄軌挂在間距为2米的特制高架上端，軌条下緣就是載貨吊車輥軸用的支柱。鉄軌之間的連接也是用吊軌所采用的軌条締結配件連接的。

在軌条締結配件之間，每隔2米有一道鉄軌吊架。鉄軌吊架或是軌条締結配件都吊在吊軌的支承結構上或吊在托架和拉杆上的天花板梁上。拉杆的上端用托架支着，而其下端則插在吊架或軌条締結配件上面一个孔道里。为了調节軌条高度，事先留有四个孔。

安裝吊軌时，必須注意到軌道吊架上的負荷量——載貨小車的全部重量——可能要达到500公斤。

在軌道的轉弯处应裝有半徑为1～2米的弯形鉄軌，在交叉点应裝有三路轉轍器，在軌道直角交叉处应裝有道岔。有时在吊道上有另一条路綫交叉时，为使車輛能够通过，在横向处裝有轉向軌道(6)(圖323)。轉向軌的一端和主軌相接，而另一端則用帶彈簧的特制定位器支在結合处。三路轉轍器，交叉点以及轉向軌的操縱是用繩索和搖把来进行的。为了防止貨車出軌，在鉄道兩端都裝有独头綫。

鉄路車輛　凡是在ДП-300吊道行駛的每輛小車都裝有手搖起重机械，这种手搖起重机械能使車身下降，以便裝載貨物。圖324就是这种小車的全貌。

金属車箱(1)用軸頸(2)吊在借助兩根鎖鏈(5)挂在起重鼓(11)上的拱形鉄(4)的兩端。起重机(8)乃是一个封閉着的箱子，其上有一对圓柱狀的齿輪，有鏈輪(7)和拉鏈(6)。拉动每根拉鏈可使起重鼓轉动，而起重鼓纏繞或松放鎖鏈可使車身下降或上升。小車的重心落在軸頸上——轉动軸綫上，所以为了控制車身不致任意傾翻需裝

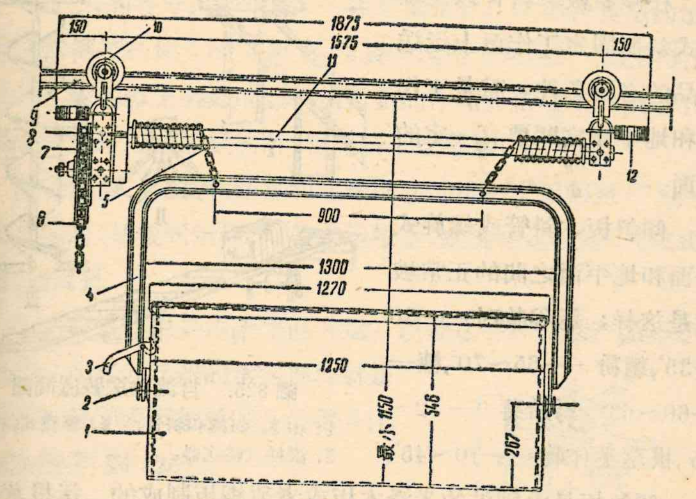


圖324.　高架軌道上的小車

1 箱狀車箱；2 軸頸；3 控制器；4 拱形鉄；5 鎖鏈；6 拉鏈；7 鏈輪；8 起重机；9 鉄軌；10 滑輪；11 起重鼓；12 緩冲器。

上控制器(3)。小車的載重量为300公斤(有效載荷)。

在直的平道上以速度每秒为1～1.2米行駛时，載貨車的滚动阻力至多为16公斤。

除了ДП-300吊道以外，实际上还应用其他的吊道，例如，条鋼制的鉄軌或是由兩条角鉄裝成的軌道等，此外，还用Г-型支柱代替П-型支柱。

第四节　裝卸工作机械化

自流裝置　采用各种自流运輸裝置才能使根莖类作物、谷粒及其他貨物裝卸工作机械化。所謂自流运輸裝置，如圖325所示計有：傾斜板、斜槽、斜管、滚柱式輸送器、螺旋式斜面。貨物輸送途徑是从上到下或者是短距离的坡道时，可以采用上述設备来輸送粒狀产品和論个貨物。

在傾斜板、斜管以及螺旋式斜面固定工作面上运送产品的必要条件，就是工作面和地平面之間要有一定的斜面。

傾斜板、斜管或螺旋式斜面和地平面之間的正常坡度是这样：运谷物时——30～35°,麵粉——65～70°,糠——60～63°,馬鈴薯——32～35°,根莖类作物——40～45°。

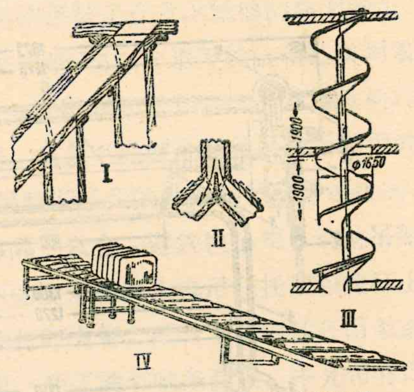


圖 325. 自流輸送裝置簡圖

Ⅰ. 和 Ⅱ. 斜槽和斜管； Ⅲ. 螺旋式斜面；
Ⅱ. 滚柱式輸送器。

傾斜板是由刨过的光滑木板或者薄鋼板制成的。运根莖类作物用的傾斜板有时是用窄的横平板作的，横平板間有一定距离，以便篩去沙子和碎土。

斜槽和斜管（圖 325，Ⅰ和Ⅱ）是用木板或薄鋼板作成的。斜槽和斜管的横断面可以是在正方形的，長方形的或者圓形的。

磨坊和倉庫多采用螺旋式斜面（圖 325，Ⅲ），用这种运輸工具可以从上至下地輸送粮袋或麵粉袋，盒形貨物，块狀餅渣及其他論个貨物。螺旋式斜面的工作面通常是具有淺平底或凹形底的鋼板制槽。螺旋的半徑是根据論个貨物的自由移动的計算来选擇的，而它和水平面之間的斜角和普通傾斜板一样。螺旋式斜面占用的地方小，使用簡便。

滚柱式輸送器（圖 325，Ⅳ）用来將奶桶、箱子、大桶以及其他类似的貨物沿水平道路或向下具有不大的斜坡的道路运送。滚柱式輸送器的机架大都用角鋼作成，即滚柱則是用鋼管段作的。管子可在軸頸的軸承上自由轉动，而軸頸裝在机架梁的穿孔里。

滚柱式輸送器的構造有兩种类型：一种是移动式，由長达

2.5～3.0 米的各分段所構成，一种是固定式。这兩种类型的滚柱式輸送器都裝在地上的支架上，与貨物运轉方向成3～5度的角度。在滚柱式輸送器上裝好的貨物借自重的作用而沿着滚柱向下滚动。在弯曲路段調运貨物时，得先裝上迴轉構件。

傳动裝置 在貨物起重和运輸傳动的机械中采用最广的有：斗式升运器、括板式运輸器、帶式运輸器、螺旋式运輸器、气流式运輸器、起重机。

斗式升运器主要用于垂直升运，以輸送各种粒狀产品和小塊狀产品。斗式升运器的承运部件就是繞在上鼓輪(2)或下鼓輪(5)上的帶斗(4)的無限鏈帶（圖 326）。

在运产品时，产品首先进入升运器的下端（座板），然后随着無限鏈帶的轉动装入斗內，繼而上升并抛入上端(1)的出口。斗式升运器有木制的或薄鋼板制的，其高度和生产率可能不一样。在干燥条件下工作的升运器所用的縧帶，是棉織品或皮革品，反之，在高湿度条件下工作的升运器所用的縧帶則由浸膠帶制成或以鏈条代替之。在后一种情况下在上下端的軸上將以鏈輪来代替皮帶輪，为了調节縧帶或鏈条的紧度，可用張紧螺栓把被动鼓輪或鏈輪的軸連同軸承一起下降或上升。

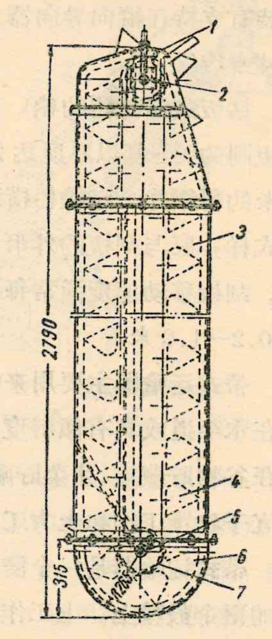


圖 326. 斗式升运器

1 上端； 2 上鼓輪； 3 鈎环鏈； 4 斗槽； 5 下鼓輪； 6 下端； 7 鏈輪。

斗式升运器調运下列产品的速度是：谷类作物每秒鐘为 2～4 米，粉狀产品——1～1.5 米，根莖类作物——0.3～0.5 米。

括板式运輸器(圖 327)是在水平道上或上升坡度为 45° 以下的傾斜道上輸送下列产品：塊根塊莖、青貯料、藁稈切割段、厩肥及其他产品。这种运輸器是由槽(3)和帶有括板(2)的無限鏈条(1)所組成，鏈条圍繞主动鏈輪和被动鏈輪轉动。括板沿着槽移动而帶住裝在槽內的产品沿底拖运，然后通过底上的孔抛出。

在生产率不高的这种运輸器上，括板沿着槽底滑动，而在那些用于重载荷的結構上，括板裝有支持在縱向导向器上的滚柱或突緣。

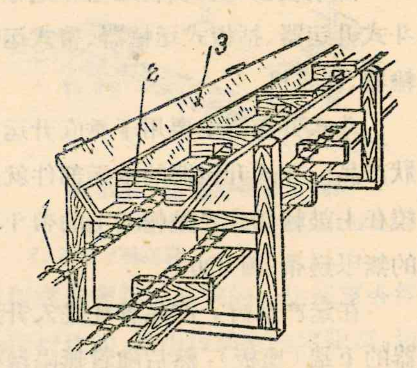


圖 327. 括板式运輸器
1 鏈条；2 括板；3 槽。

括板式运輸器的槽，有用木板制的，上复以厚度达 2～4 毫米的薄鋼片。运輸槽横断面的式样，应与刮板的外形相适合。刮板移动速度通常每秒鐘为 0.2—1.0 米。

帶式运輸器主要用来輸送粒狀物資，和括板式运輸器一样，可用在水平道或具有傾斜度(30°以下)不大的斜道。这种运輸器可用在谷物貯藏室、蔬菜貯藏室、飼料車間等等。而可动帶式运輸器則宜于建筑工作和土方工程，以及轉运籽粒及其他等。

帶式运輸器是一个浸膠棉織帶或棉織帶，它被張紧在机架端上的兩个鼓輪上。上工作支帶支持在滚柱上，滚柱固定在机架上并繞軸自由迴轉。为了形成帶子的凹曲，支持滚柱由三部分或五部分構成并沿圓弧綫配置成列。这样可以增加帶子上裝載的物質層，并且可以防止它們撒落。帶子利用电动机由主动鼓輪傳动。在运輸器長度不大时，帶子的紧度可用被动鼓輪沿机架移来进行調整。但当長度很大时，固定式运輸器裝有特殊的張紧裝置。根据所需的运輸器的生产率的决定，帶子的寬度为 200～600 毫米。帶子的运动速度与斗式升运器相同。

螺旋式輸送器是在水平道或 30° 以下的傾斜道上輸送粒狀物資和小塊物資。有时也用这种輸送器来进行垂直升运。

帶螺旋叶片的軸(3)(圖 328)是由螺旋式运輸器的工作部分，螺旋叶片軸放在木槽或金屬槽(2)或管子內。把物資放在槽的一端，被迴轉軸上的螺旋叶片帶走，不断向另一端輸送。

螺旋軸大都由鋼管制成，而叶片則由薄鋼片制成，單独的螺旋联起来并焊在管子內。軸位于螺旋槽的軸承上，軸承間距为 2～3 米。在裝置軸承的地方，管狀軸被截断并在其端上固定了軸頸，管狀軸就以此軸頸在軸承內迴轉。軸借助于齒輪和皮帶輪由电动机或傳动軸傳动，齒輪安在軸外端的任一端。

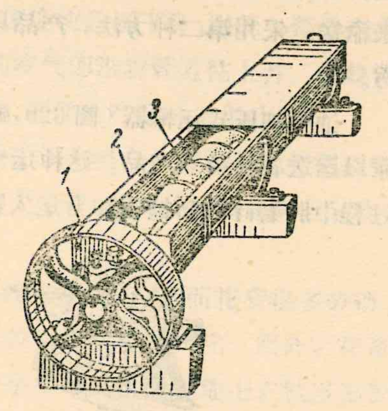


圖 328. 螺旋式輸送器
1 傳动机構；2 槽；3 螺旋。

螺旋式輸送器的直徑为 100～600 毫米，長 30 米或更多一些。螺旋式輸送器的效率取决于螺旋直徑、螺距和轉速，其差别很大。

螺旋式輸送器由于結構簡單、生产率高、使用可靠而簡單，因此它極广泛地用在飼料車間和飼料貯藏室，也用在各种机械的个别机構中。

气流式运輸器 这种运輸器可用来將物資向任何方向运送，它主要用来輸送谷物、粉狀产品、干草、藁稈、谷糠、青綠飼料切割段、藁稈切割段等等。气流輸送器的特点：虽然它能量比耗較大，但比較簡單，使用便利，生产率高，裝卸工作能完全实行机械化。

气流式运輸器的作用原理：利用風扇所产生的气流使产品沿着管道移动。

在农業中应用的气流运輸器有:加压式和抽吸加压式兩种。

在加压式运輸器里，产品的輸送途徑是:有时通过風扇壁的侧向孔(圖329,Ⅰ)被吸入,有时通过特殊安置在加压管道內的喂入漏斗(圖329,Ⅱ)。凡是不会被風扇叶片的机械作用损伤的产品(如藁稈、青綠飼料切割段、麦类和谷类飼料等)都可以用第一种方法来輸送。采用第二种方法，产品只是受空气流的影响而無任何損伤。

抽吸加压式运輸器(圖 329,Ⅲ)普通用于飼料車間、磨坊和倉庫以运送各种粒狀产品。这种运輸器对于在粉碎机和磨粉机工作过程中將磨碎的粉抽吸和升运入箱子內这一方面極为方便。

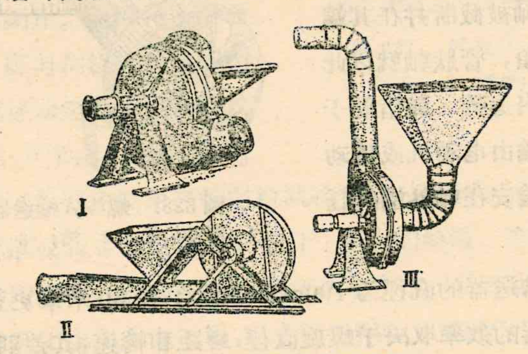


圖 329. 气流式运輸器

Ⅰ.側向喂入加压式；Ⅱ.由管內喂入加压式；Ⅲ.抽吸加压式。

沿管道輸送各种产品时，要求空气流有一定的速度。規定輸送麵粉、藁稈切割段和木鋸屑时,空气流速度每秒鐘为 10～15 米，谷物——15～20 米，青綠飼料切割段——25～30 米。空气流必要的速度在各种情况下可用計算方法确定。

气流式运輸器的管子是由每段長达 1～3 米的各个分段裝配而成。管徑根据所需的生产率来确定,輸送谷物、麵粉及其他細小

产品时，气流式运輸器的管道的直徑为 100～300 毫米，輸送藁稈和干草时，其直徑为 300～600 毫米。在安裝气流輸送器时，应避免急剧迴轉、縮小和不平等現象,否則会引起很大的阻力。

为了去掉空气和产品中的杂物，在气流式运輸器一端裝有聚集器。聚集器是一个中空的圓筒,其直徑比輸送管的直徑大8～10倍，圓筒下面有一个帶产品流出支管的圓錐体。圓筒上部在垂直空气管上盖有帶孔的盖，它使聚集器的內壁同大气相通。帶有产品顆粒的气流进入聚集器后,其速度便急剧下降,因此一部分产品受到重力作用而下墜，而清潔的空气即沿着管道往上升。聚集器主要是在輸送麵粉及其他細小的、輕便的产品时采用的。

特制起重机 特制起重机用于下列場合：从蓄糞池把厩肥裝上雪橇、馬車或汽車,向儲草房卸下干草(包裝好的),起卸袋裝物、桶及其他貨物。

冬天把厩肥送到田里，要經过三次裝卸，因而花費很多劳动。先进牧場的經驗証明这一劳动过程可以实现机械化。因此，在畜牧場內应建立蓄糞池，这种池子是用單軌吊道或地上鉄軌以及帶机械起动机的絞車裝置起来的。

圖 330 所示即上述蓄糞池的横断面圖。每天用小車把糞便从奶牛房、猪圈以及其他畜舍送到蓄糞池內,糞便可堆集 2 米高。利用軌道和傾翻式小車便易于迅速从牛舍內进行收集、送出、卸下糞便的工作。而实行机械化把糞便裝上运輸工具送到田地里，便要裝置起重机(圖 331)，这种起重机就是帶鈎和帶电动絞車的特制空中吊运小車。起重机的全部裝置：沿着高吊道行駛的空中吊运小車(2)、起重机鈎(4)、动滑輪(3)、帶滑輪的牽引起重机繩(5)、电动絞車(6)、滑輪上的第二根繩上挂的平衡錘(1)。

起重机开动的方法如下:接合絞車后,帶鈎的吊运小車由于平衡錘的作用而沿着軌道向極左边(按圖的方位)滚动,一直滚到軌

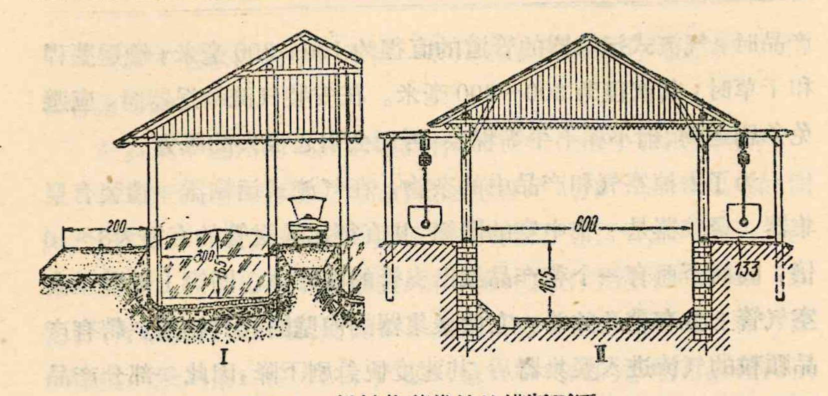


圖 330. 机械化蓄粪池的横断面圖

I.有兩条窄的深溝和地上軌道的蓄粪池； II.有一条寬溝和單軌吊道的蓄粪池。

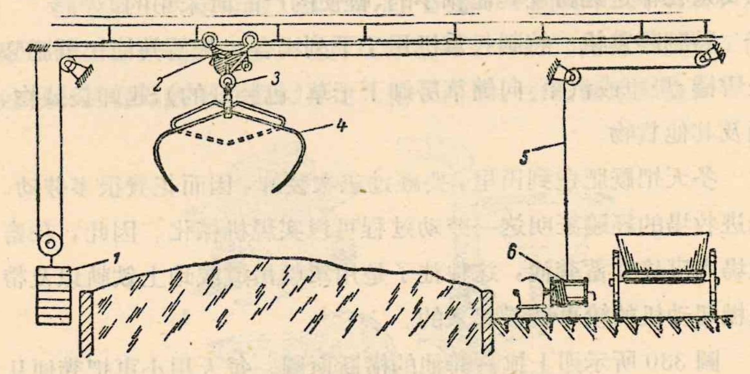


圖 331. 裝粪便用的以电动絞車和机械化起重机裝备的蓄粪池

1 平衡錘； 2 吊运小車； 3 小車滑輪； 4 起重机鈎；
5 牽引繩； 6 电动絞車。

道上裝置的緩冲器为止。这时用鈎子自动把吊运小車固定下来，而起重机鈎由于自重的作用而垂。起重机鈎下墜后，其尖端便箝着粪便。接着工作并动拉繩纏在鼓輪的絞車上。由于拉繩的張力，起重机鈎便合攏了，并箝着 150～300 公斤的粪便，上升到頂端。这时起重机的滑輪被緩冲器固定着，而支撑吊运車的鈎即往上升，吊运小車同載物的起重机鈎一起向右边卸貨处移动，同时平衡錘也往

上升。在卸物处工人用繩索把滑輪上的緩冲器解开，于是起重机鈎又下垂，同时开啓。卸物后，起重机鈎上升，同时由于平衡錘的影响(关上絞車时)而又回到原来的位置。一个工人用这种起重机1小时能裝 5～10 吨粪便。要开动絞車时需要有功率为 1～1.5 千瓦特的电动机或者兩匹馬。

这种起重机还可以用来从車上把干草送入儲藏室。因此，軌道得吊在草棚棚頂下面，帶起重机的吊运車沿着整个草棚把一份一份干草送进去。

第 三 章

飼料加工过程机械化及电气化

第一节 飼料加工工艺

每一种飼料根据其性質、牲畜的种类和年岁而指定为某种牲畜食用，并且按照一定的方法进行加工。表 47 所載为主要飼料加工工序，这些工序由飼料加工机械来完成。飼料加工机械包括有：塊根塊莖洗濯机、塊根切碎机、飼料蒸煮器、青貯料切碎机、各式磨粉机、谷粒粉碎机、碎粕机、飼料混合机及其他等等。

飼料在飼料廚房和飼料車間內进行加工是比較方便和便宜的，而其所需的人力也比較少。

飼料車間是一所位于畜舍附近的單独的建筑物。飼料車間里应安裝有必要的飼料加工机械，以便为畜牧場的全部牲畜准备飼料。飼料廚房通常建筑在牛舍和猪圈內，飼料廚房內安裝有为該畜舍內所飼养的全部牲畜准备飼料用的飼料加工机械。飼料車間和飼料廚房內所需安裝的机器，应根据所采用的飼料加工工艺和所要求的生产率来选擇。

具备机械化飼料車間和飼料廚房可避免飼料在加工时的損

表 47. 主要飼料加工工序

飼料	加工方案	加工工序
多汁飼料		
甜菜、飼用蕪菁、飼用胡蘿蔔、冬油菜、馬鈴薯等等。	1.	洗→切。
	2.	洗→切→混合。
	3.	洗→蒸煮→搓揉或洗→切→蒸煮→搓揉。
粗莖飼料		
藁稈、干草、谷糠等等。	1.	切碎→混合。
	2.	切碎→蒸→混合。
	3.	切碎→干燥→磨成粉→混合。
精飼料(谷物)		
燕麦、大麦、玉米(籽粒和果穗)、兵豆及其他。	1.	清潔→潤湿。
	2.	清潔→压碎。
	3.	清潔→粗粉碎。
	4.	清潔→細粉碎。
	5.	清潔→細粉碎→混合。
	6.	清潔→粉碎→鹽漬→混合。
	7.	清潔→粉碎→發酵。
精飼料(餅渣)		
葵子餅、亞麻子餅、椰子餅、餅渣狀配合飼料及其他等。	1.	粉碎→清除金屬混杂物→混合。
	2.	粉碎→清除金屬混杂物→潤湿。

失，可得到高質量的飼料，能使繁重工作在可能范圍內实現机械化。

第二节 根莖类作物加工机械

塊根塊莖洗滌机 根莖类作物常常用滚筒式或爪式塊根塊莖洗滌机来洗滌。滚筒式洗滌机有連續作用和周期作用的兩种。在前一种机器上，飼料不断地被裝載到裝載槽(1)(圖 332)內，飼料从

那里喂入篩狀滚筒(3)，滚筒的一半浸在洗滌槽(2)內。当滚筒(3)轉动时，飼料在滚筒內滚动，由于飼料同滚筒板条和飼料相互之間产生摩擦而把污垢洗掉，飼料在洗滌的同时向滚筒端部移动。飼料在这里被固定在滚筒內的鏟舀出，升起并擲入卸載槽(4)內。

洗掉的污垢沉积在水槽底上，定期地同污水一起經排水口(6)放到下水道里去。净水来自上水道，从洗净的飼料出口处流入水槽。

МП-2.5塊根塊莖洗滌机(傳动式洗滌机，生产率为 2.5 吨/小时)备有兩个洗滌滚筒和兩个洗滌槽，因此它可提高洗滌質量，减少耗水量。1 公斤飼料需耗 0.3～0.6 公升水，所需功率为 0.8 馬力。滚筒由傳动机構(5)来驅动，傳动机構由皮帶輪和兩对齿輪組成。滚筒每分鐘的正常轉速为 16～20 轉。

周期作用的滚筒式洗滌机的計算生产率通常在 0.6～1.0 吨/小时以下，这种机器只适用于小型畜牧場。在这种机器上，飼料是按份裝載，經过2～3分鐘的洗滌，然后輸出。洗滌机在洗滌飼料时往一个方向轉动，但是在輸出洗净的产品时其方向將改变。

爪式洗滌机是一个混凝土槽或鋼板槽，在槽的下部悬装着板

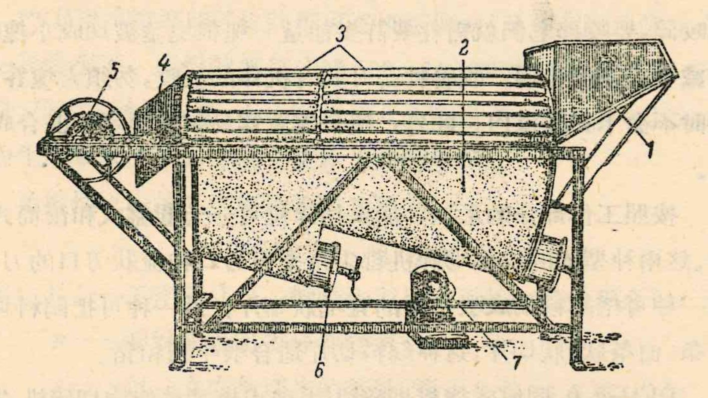


圖 332. МП-2.5 連續工作的滚筒式塊根塊莖洗滌机

1 裝載槽；2 洗滌槽；3 板条式滚筒；4 卸載槽；5 傳动机構；6 排水口；7 电动机。

条式篩子，槽的上部安裝有軸，軸上固定着爪和擲出鏟，裝入槽內的飼料被旋轉軸上的爪攪拌并推向出口，洗淨的飼料被鏟舀出并擲到卸載槽內。

爪式洗滌机常常安裝有斗式升运器，这种升运器可把洗淨的飼料送到塊根切碎机或蒸煮桶內。汚泥穿过板条式篩子下沉，并同汚水一起經过洗滌槽的排水口(6)流出。

爪式洗滌机可以制成各种尺寸的，这种机器的構造簡單，并且耐用，在制造得合乎要求时，要比滚筒式洗滌机省水，同时能得到良好的洗滌質量。

連續工作的滚筒式及爪式洗滌机的生产率可按下式来确定:

$$Q=60\,nq \text{ 吨/小时}$$

式中：n—滚筒或爪軸每分鐘轉速；

q—鏟在每轉擲出的一份产品重量(吨)。

塊根切碎机 这种切碎机主要被用来切碎牛和肥育猪用的一部分根莖类飼料。

大多数塊根塊莖都由于它們的尺寸和形狀而难以被牲畜的牙齿咬碎，要咬碎它們就需耗費許多能量。塊根塊莖被切成小塊时，可減少牲畜的咀嚼，改善牲畜对其有机体的吸收，勿須大塊吞嚥，同时不会卡在食道內。此外，塊根塊莖容易和其他飼料混合成日料。

按照工作部分的形狀，塊根切碎机可分为圓盤式和滚筒式兩种。这兩种型式的塊根切碎机都采用全面刃口和梳狀刃口的刀片。前一种可把飼料切成喂牛用的寬塊狀切片；后一种可把飼料切成窄条(面条狀)狀切片，这种飼料切片适合喂牛犢和猪。

PKP-2.0 圓盤式塊根切碎机(手动式根莖类作物切碎机，生产率为2吨/小时)由机座、喂入斗(3)(圖333)、帶有刀片(2)的垂直圓盤(1)和帶皮帶輪和手柄的軸以及卸載槽(4)組成。刀片有四把，它

們被嵌裝在圓盤的四个徑向开口內，并用螺釘固定，同时刀片可以移动，以便改变所切的切片厚度(在5～10毫米范圍內)。刀片是双面的，其一面是全面刃口，另一面是梳狀刃口。通过調換圓盤上的刀片的方法可以得到寬塊狀或寬20毫米的窄条(面条狀)狀的切片。

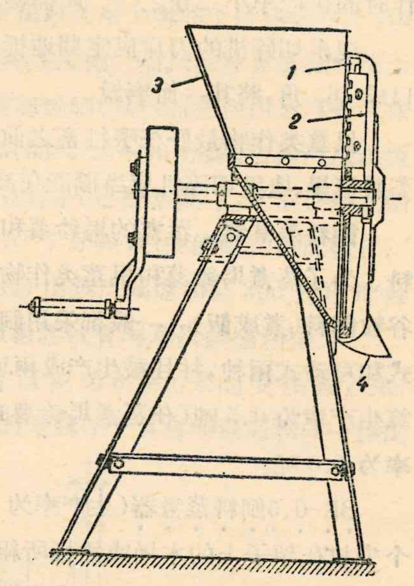


圖 333. PKP-2.0圓盤式塊根切碎机

1 圓盤； 2 刀片； 3 喂入斗； 4 卸載槽。

裝在喂入斗內的根莖类作物在其自重的作用下落到圓盤表面上，圓盤在轉动时以其刀片从根莖类作物上切下切片。切片穿过开口落入卸載槽(4)。

PKP-2.0塊根切碎机既可应用机械傳动，又可应用手傳动。在前一种情况下，圓盤轉速每分鐘120～150轉时，1小时可切3吨飼料；在后一种情况下，1小时可切0.5吨以下的飼料。塊根切碎机的生产率取决于刀片的安裝和刃口的形狀。

塊根切碎机的生产率用下式来确定:

$$Q=60\,Vnr \text{ 吨/小时}$$

式中：V——工作部分每一轉时被刀片切下的飼料体积米^3；

n——圓盤或滚筒每分鐘轉速；

r——每一立方米切片的重量(等于0.5～0.6吨/米^3)。

用全面刃口的刀片并把飼料切成厚片(10毫米)时可达到最大生产率。用梳狀刃口的刀片工作时的生产率比用全面刃口刀片工

作时的生产率小二分之一。所需發动机的功率为1～1.5馬力。

块根切碎机的刀片应定期地拆下进行磨銳。磨刀片时应使刀口成16°角，將其一面磨銳。

根莖类作物最好在喂牲畜之前切碎，否則时間久了切片会枯萎并發黑。块根切碎机应当擱置在高处，这样切片可向車箱内自流。

飼料蒸煮器 蒸煮的馬鈴薯和根莖类作物主要是用作猪的飼料。为了蒸煮馬鈴薯和根莖类作物，蒸煮藁稈切割段，加热水及煮谷粒飼料（煮成飯），一般都采用飼料蒸煮器。飼料蒸煮器有固定式和可动式兩种，并且被生产成兩种尺寸的，其中一种每小时的計算生产率为0.5吨（在蒸煮馬鈴薯时），另一种每小时的計算生产率为1.0吨。

ЗК-0.5飼料蒸煮器（生产率为0.5吨/小时）由蒸汽鍋爐和兩个安放在架子上的木桶或鉄桶所組成。

蒸汽發生器是一个垂直式鍋爐，它被安裝在磚砌的爐箱上。鍋爐由外壳和帶有垂直加热水管的耐热爐室組成，壁間空間和水管內充滿了水，水被燃料燃燒所生成的热气体加热。此时形成的蒸汽聚集在鍋爐的上部，并从那里沿着蒸汽管进入蒸煮桶內。

鍋爐上安裝有下述机件：指示鍋爐水位的玻璃水表，往鍋爐供水的手搖泵和給水箱，防止鍋爐蒸汽超过正常压力（0.2大气压）的水力安全裝置，放水开关。

鍋爐的加热面为3平方米，每小时的蒸汽生产率为60～70公斤。蒸汽依次进入蒸煮桶。其中一个蒸煮桶在卸載后，立即要裝上产品，而第二个蒸煮桶还在进行蒸煮。

蒸煮桶的容积各为275立升，在每个桶的上面有盖子封閉，盖子被帶有压紧螺釘的杠杆固定。桶內都安裝着第二層柵狀底板，底板可保証蒸汽的流通，从而促使下層飼料的加热更均匀。此外，底板形成的自由空間可作为髒物聚集的地方。为了排除冷凝水，在

桶的下部有孔并焊上管子。每个桶以其兩个軸頸支持在鉄架上，以便在卸出飼料时能很方便的翻轉蒸煮桶。蒸汽沿着貫通在軸頸上的蒸汽管进入桶內。为了均匀地加热飼料層，而在桶內蒸汽管上作有許多孔。一桶馬鈴薯的蒸煮时間为25～30分鐘。当蒸汽从蒸煮桶上的冷凝水管內开始排出时，就說明已經蒸熟了，此后要停止給汽，并把桶在密閉狀态下停放5～7分鐘，以便使飼料徹底軟化。

ЗК-1.0飼料蒸煮器（圖334）由蒸汽鍋爐和裝300公斤馬鈴薯的三个鋼桶組成，每个桶都以橡膠軟管与蒸汽鍋爐相接。

ЗК-1.0蒸煮器的鍋爐具有面积为6平方米的受热面，ЗК-1.0蒸煮器与ЗК-0.5蒸煮器的差別在于具有和鍋爐制成一体的金屬火箱、水加热器，其一般構造也比較完善。

裝滿飼料的蒸煮桶同鍋爐并列，并且要按照次序把每个桶上的橡膠軟管接到鍋爐上。鍋爐可在同一个時間內向兩个蒸煮桶內供汽。

蒸汽式飼料蒸煮器的技术規格載于表48內。

藁稈切割段、谷糠及其他的粗莖飼料最好是在單独的木箱內进行蒸煮，木箱可由牧場自己制造，木箱应擱置在蒸煮器的蒸汽鍋爐附近。木箱裝上飼料之后要加水，压实并用

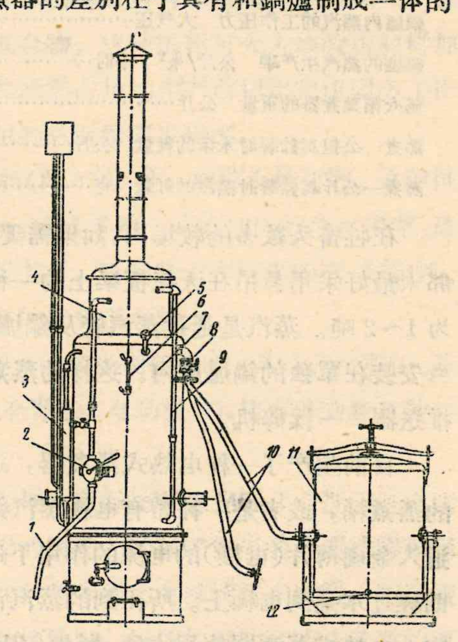


圖334. ЗК-1.0飼料蒸煮器

1 水泵的汲水管；2 水泵；3 水力閘門；4 热水器；5 压力計；6 玻璃水表；7 蒸汽鍋爐；8 放汽樞紐；9 鍋爐的給水管；10 蒸汽管；11 蒸煮桶；12 冷凝水排放孔。

盖子封閉。此后由蒸煮器的鍋爐順着蒸汽管向木箱內給汽，經过1小时的蒸煮，再使箱內的藁稈切割段在密閉的情况下停放2～2.5小时。1公斤干的藁稈切割段需要消耗300～350克蒸汽。

表48. 蒸汽式飼料蒸煮器的技术規格

指　　标	ЗК-0.5	ЗК-1.0
蒸煮桶容积　立升	275	450
馬鈴薯的裝載量　公斤	200	300
蒸煮一桶的时間　分鐘	30	30
蒸煮馬鈴薯时的生产率　吨/小时	0.5	1.0 以下
鍋爐的加热表面　平方米	3	6.0
鍋爐內蒸汽的工作压力　大气压	0.2	0.2
鍋爐的蒸汽生产率　公斤/米^2·小时	24～27	25～27
無火箱蒸煮器的重量　公斤	600	1500（爐灶）
蒸煮一公担馬鈴薯时木柴的耗量　公斤	6～8	6～8
蒸煮一公斤馬鈴薯时蒸汽的耗量　克	150～180	150～180

在牲畜头数多的牧場內，如果需要为养猪場設备飼料車間时，那末最好采用悬吊在天花板梁上的一种單独的蒸煮桶，其容积应为1～2吨。蒸汽是通过蒸汽管从鍋爐內流进蒸煮桶內的，鍋爐应当安裝在單独的鍋爐房內。这样的蒸煮桶常常安裝着卸載的螺旋推送器——揉碎机。

目前生产了一种电热式蒸煮器，这种蒸煮器是裝有电热部分的蒸煮桶，或者是一种帶有电極蒸汽鍋爐的蒸煮桶。后一种是在通入金屬薄片（电極）的电流的作用下进行水的加热和汽化，电流則經过水通到电極上。所得到的蒸汽沿着蒸汽管流进普通蒸煮桶內。电热式蒸煮器使用方便，衛生，但需耗費大量的电能，只有在价值不高，每1千瓦小时电力不超过10戈比时，利用这种蒸煮器才經济有利。

馬鈴薯搓揉机 为了把蒸煮的馬鈴薯及其他根莖类作物揉碎，需要应用下述兩种型式的馬鈴薯搓揉机：梢釘式和攪龙式搓揉机。前一种机器的工作部分是帶有梢釘的軸和固定式篩子；梢釘可把飼料搓碎，并且迫使它穿过篩子。后一种机器的工作部分是旋轉式攪龙，攪龙安裝在壳体內，其工作原理同攪肉器相似。攪龙在抓住飼料的同时，迫使它通过篩子，或者迫使它穿过固定在壳体內的許多固定梢釘。

КМ-1.5 攪龙式馬鈴薯搓揉机利用机械傳动时的生产率达3吨/小时，利用手傳动时达0.5吨/小时；搓揉机工作时所需电动机的功率为1.5千瓦。

飼料加工机組 飼料加工机組既可对塊根塊莖进行加工，也可以調制各种各样的飼料混合物。这种机組可大大地改善飼料加工的工作組織，价格便宜，其所需占用的生产面积比完成同类工作的各种單独的机器所需占用的总面积要少得多。

КПК-1.5飼料加工机組（圖336）是一部綜合性机器，这种机器可洗濯并切碎根莖类作物，可蒸煮整个的或切碎的塊根塊莖，最后可使其与各种附加物进行混合，可調制由青貯馬鈴薯、精飼料、干草粉和液体附加物所組成的飼料混合物。

机組由塊根塊莖洗濯机(1)、塊根切碎机(8)、斗式升运器(4)、蒸煮桶(3)、热水槽(2)、搓揉-混合器(9)、电动机(7)、帶有傳动裝置的減速器和机架(5)所組成。

机組的塊根塊莖洗濯机与大家所知道的МП-2.5洗濯机之間的主要差別只在于裝載箱(1)的構造。裝載箱內安裝有攪拌器和調节閘門，攪拌器上有兩个梢釘；調节閘門由操縱器来操縱。被洗濯机洗淨的飼料沿着振动式斜槽輸出，斜槽的振动可防止洗淨的塊根塊莖停止向升运器接收箱前进。

当槽升起时，飼料便流进塊根切碎机的喂入斗，以便进行粉碎。

机組切碎机(8)的垂直圓盤与 РКР-2 塊根切碎机的圓盤之間

的区别在于切割圓盤上的四个扇翼，借助扇翼可將切碎的塊根塊莖切片送入升运器的裝載箱。

在斗式升运器(4)頂端安裝有可折式斜槽。从升运器內卸下的飼料根据斜槽的位置卸入蒸煮桶或运輸車的車箱內。机組的蒸煮桶(3)安裝在塊根塊莖洗濯机和搓揉-混合器(9)的上面，蒸煮桶繞垂直軸綫轉动。桶內被隔成兩層，它們相互之間絕緣，每層可裝250公斤馬鈴薯。桶的上半部和下半部都裝有配气管、上裝載口和下卸載口。

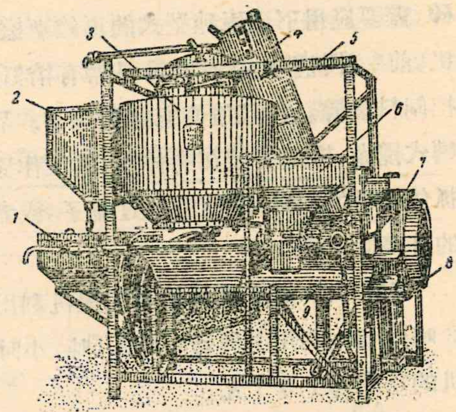


圖 335. КПК-1.5 飼料加工康拜因

1 塊根塊莖洗濯机的裝載箱； 2 热水槽； 3 蒸煮桶； 4 斗式升运器； 5 机架； 6 配量箱； 7 电动机； 8 塊根切碎机； 9 搓揉-混合器。

安裝有配气管的热水槽(2)可加热水或脫脂乳，其中的水和脫脂乳系用来調制飼料混合物的。

搓揉-混合器被用来搓揉蒸煮的飼料和調制飼料混合物。飼料混合物調制时所需的精飼料用管型配量裝置来配量。因此，在不停止机組工作的情况下，就可使配量改变。

机組的各个工作机構用減速器和傳动裝置来驅动，其所需的电动机功率为2.8千瓦。

机組的各个工作机構都安裝在机組的机架上，机架由兩个可卸部分（下部和上部）組成，可卸部分是用角鋼焊成的。机架的上部和下部以螺釘連接。

ЗК-1 飼料蒸煮器的鍋爐是飼料加工机組的蒸汽發生器，鍋爐沒有安裝在机組的机架上。КПК-1.5 飼料加工机組的技术規格載于表49內。

表 49. КПК-1.5 飼料加工机組的技术規格

指 标	数 据
重量 公斤	1200
外廓尺寸 毫米：	
長	2640
寬	1660
高	2810
生产率 公斤/小时：	
蒸煮馬鈴薯时	325 以上
調制飼料混合物时	1500
切碎根莖类作物时	2000 以下
电动机功率 千瓦	2.8
蒸煮100公斤馬鈴薯时的蒸汽耗量 公斤	16
蒸煮桶內的蒸汽压力 大气压	不超过 0.25

ЗСК-3 飼料蒸煮混合器（垂直式）这种机器适合大型养猪場蒸煮飼料和調制各种飼料混合物用。

蒸煮混合器（圖337）由下述主要組合机件組成：斗式裝載升运器(1)、螺旋輸送器(3)、圓筒(7)、帶有鏟(14)的垂直軸(8)、傳动裝置和加工后的飼料輸送器。

斗式裝載升运器(1)和螺旋輸送器(3)是把精飼料运入机器圓筒內的机構，它們由單独的功率为1.5千瓦的电动机来驅动。蒸煮混合器的圓筒高1600毫米，直徑1412毫米。圓筒被水平隔板分成上下兩室：上蒸煮室高1200毫米，下混合室高400毫米。蒸煮室上部平盖上有：帶封閉螺紋的多汁飼料裝載口，精飼料裝載口和垂直軸的軸承体壳。在平盖里面固定着兩个帶孔的环形管，潤湿飼料所用的热水由此管供应。圓筒內的水平隔板上有兩个被活門关閉的轉載孔。

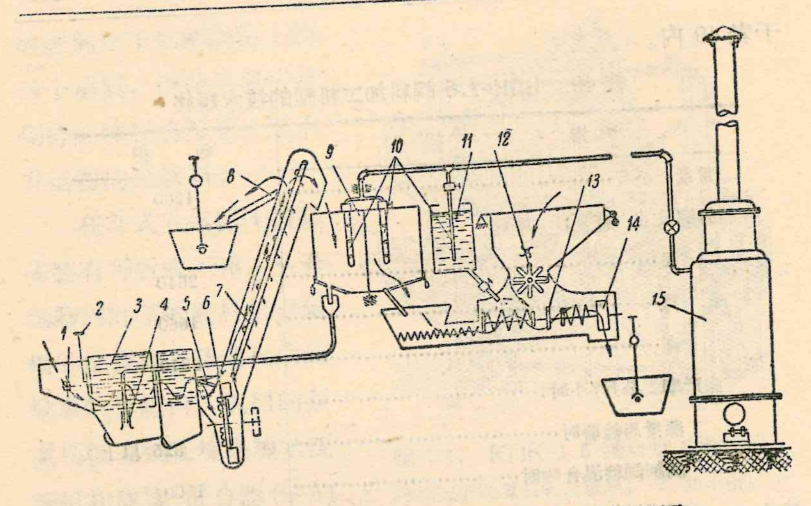


圖 336.　КПК-1.5 飼料加工机組工艺过程示意圖

1　翻轉器；　2　閘門操縱器；　3　塊根塊莖洗濯机；　4　冷凝水收集管；　5　振动式斜槽；　6　塊根切碎机；　7　斗式升运器；　8　翻动槽；　9　蒸煮桶；　10　配气管；　11　热水槽；　12　配量裝置；　13　搓揉-混合器；　14　叶片；　15　蒸汽鍋爐。

为了能把調制好了的飼料混合物卸下来，在混合室底板上作有被活門关閉的孔。圓筒的圓柱形表面上焊着棱柱形的側向管，側向管的上部寬大并安有翻动活門，补充飼料就通过此活門裝入蒸煮室或混合室。

蒸汽从單独的ЗК-1蒸汽發生器經蒸汽帶和垂直軸上部空心部分进入蒸煮室。

帶有鏈的垂直軸安裝在飼料蒸煮混合器的中心軸綫上。蒸煮室內的一段垂直軸上安裝着三个攪拌飼料用的鏈和兩个卸載鏈（往混合室內卸蒸煮的飼料）。在混合室內的一段垂直軸上安裝有兩个混合飼料用的鏈和兩个卸載鏈（往加工后的飼料輸送器上卸飼料混合物）。

帶有鏈的垂直軸和加工后的飼料輸送器通过傳动裝置由电动机来帶动，电动机的功率为8千瓦。

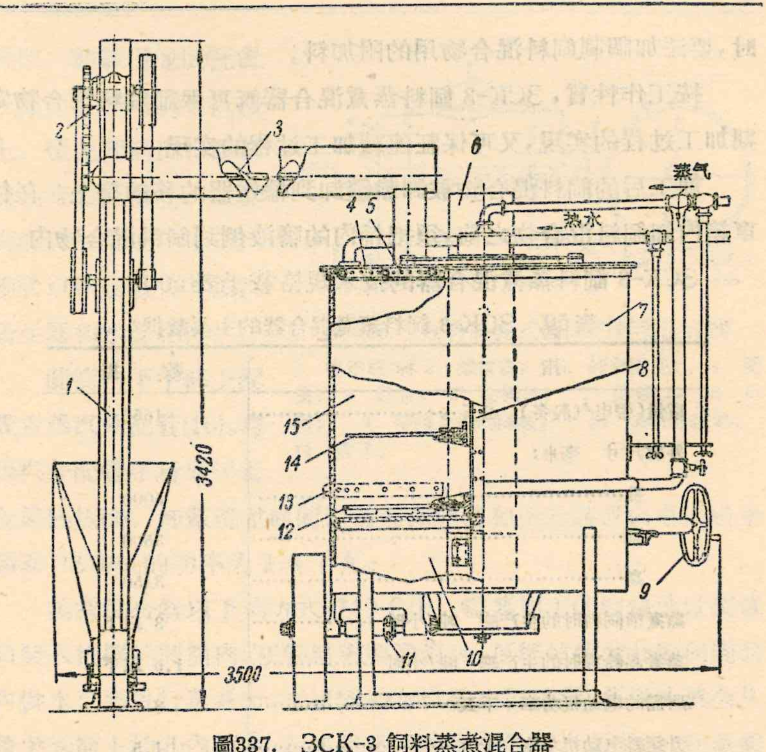


圖337.　ЗСК-3 飼料蒸煮混合器

1　斗式裝載升运器；　2　升运器的电动机（功率 1.5 千瓦）；　3　螺旋輸送器；　4　大环形管；　5　小环形管；　6　側管；　7　圓筒；　8　垂直空心軸；　9　轉載孔活門操縱器；　10　混合室；　11　加工后的飼料輸送器驅动鏈輪；　12　卸載鏈；　13　蒸汽帶；　14　鏈；　15　蒸煮室。

在开始工作之前，开放轉載孔，用蒸汽来預热机器。升运器和螺旋輸送器运来的精飼料不断地通过小环形管环繞的孔。进入蒸煮室內的精飼料先被小环形管上的孔眼噴出的热水潤湿，然后被大环形管噴出的水徹底潤湿。

根莖类作物（只限粉碎了的）通过側向管上部来裝載，为此，在側向管寬大的上部安裝了翻动式活門。

垂直軸的旋轉鏈既要在裝載时保証飼料的混合，也要在蒸煮、攪拌和卸載时保証飼料的混合。蒸煮的飼料在轉載到混合室的同

时，要添加調制飼料混合物用的附加料。

按工作性質，ЗСК-3 飼料蒸煮混合器既可保証飼料混合物定期加工过程的实現，又可保証連續加工过程的实現。

加工后的飼料混合物被卸載鏈卸到輸送器的移动帶上。在往車箱內卸飼料混合物之前，須把桶內的鹽液倒到飼料混合物內。

ЗСК-3 飼料蒸煮混合器的技术規格載于表 50 內。

表50. ЗСК-3 飼料蒸煮混合器的主要数据

指　　标	数　据
重量（帶电气設备）　公斤	1650
外廓尺寸　毫米：	
長	5000
寬	3500
高	3450
蒸煮精飼料时的生产率　吨/小时	3 以下
蒸煮馬鈴薯时的生产率　吨/小时	1.5 以下
所需的电动机功率　千瓦	8
升运器电动机功率　千瓦	1.5
蒸汽工作压力　大气压	0.5 以下

为了上述目的还可应用水平式蒸煮混合器（圖 338），这种蒸煮混合器具有旋轉式圓筒。蒸煮混合器可蒸煮和搓揉馬鈴薯，可鹽漬精飼料和使其發酵，可調制洋芋汁和菜湯，同时可調制各种各样干的或湿的飼料混合物。

机器的主要組合机件如下：圓筒(4)，卸載攪龙(3)，搓揉器(6)，帶槽的隔板(9)，蒸汽分配管(10)，电动机(1)，减速器(2)，傳动机構和机架(8)。

全焊的圓筒(4)安裝成水平。圓筒外徑为 1000 毫米，長 1400 毫米。圓筒的圓柱形外表面上包着兩条肋帶(5)，肋帶靠在傳动机構的兩对滚子(11)上面。圓筒上部有裝載口(7)，它被盖子严密地关閉。卸載攪龙(3)配置在圓筒內部旋轉軸綫上。攪龙套筒出口端部安裝着搓揉器(6)，在套筒的另一端上有接管，接管以橡膠軟管与蒸汽發生器和水源相接。

圖 338. 具有旋轉式圓筒的蒸煮混合器

1 电动机； 2 减速器； 3 卸載攪龙； 4 圓筒； 5 肋帶； 6 搓揉器； 7 裝載口； 8 机架； 9 帶攪龙槽的隔板； 10 蒸汽分配管； 11 滚子。

圓筒內下半部上配置着蒸汽分配管(10)。与蒸汽分配管平行地焊着金屬隔板(9)。卸載攪龙或圓筒通过减速器和傳动裝置由电动机来驅动，电动机的功率为 2.8 千瓦。

蒸煮混合器以下列方式进行工作。需要加工的飼料通过裝載口裝入机器的圓筒內。在飼料需要潤湿时，可經过攪龙套筒向圓筒內供水；要进行蒸煮时，把机器和蒸汽發生器接通，蒸汽流就会从攪龙套筒上的孔內噴出，飼料就是用噴出来的蒸汽蒸煮的；在蒸煮馬鈴薯时，需要利用圓筒下部的蒸汽分配管来供給蒸汽。

在圓筒轉动时，由于圓筒內部的飼料也随之翻轉，所以就产生了混合过程。

加工后的飼料用卸載攪龙来卸。卸載攪龙再把湿的，發酵的和鹽漬的精飼料和其混合物全部卸出时，只需 4 分鐘。蒸煮的馬鈴薯的卸載同其搓揉所需的时間为 6 分鐘。

蒸煮混合器的主要数据載于表 51 內。

除了上述飼料加工机組以外，最近为大型牧場設計了一种 МРК-5.0 离心式塊根洗濯切碎机。

МРК-5.0离心式塊根洗濯切碎机（圖 339）　这种机器适用于大型畜牧場，它可以完成下述三种工序：洗濯，切碎，并可把加工后

表 51. 水平式飼料蒸煮混合器的主要数据

指　　标	数　据
重量　公斤	530
外廓尺寸　毫米:	
長	2170
寬	1050
高	1326
圓筒的容积　公升	1000
生产率:	
混合精飼料时　公斤/小时	1500 以下
蒸煮及搓揉馬鈴薯时　公斤/小时	600
煮湯和制果子冻时　公升/小时	400
醃漬和發酵时　公升/周期	400
帶动机器所需的功率　千瓦	2.8
圓筒的轉速　轉/分	8
蒸煮 100 公斤馬鈴薯时蒸汽的耗量　公斤	16
蒸煮 100 公斤精飼料时蒸汽的耗量　公斤	20
蒸汽的工作压力　大气压	0.7 以下

的飼料裝入車箱和蒸煮器內。

在机器的基座(1)上安裝有工作圓筒(2)、垂直軸、傳动机構(3)、电动机(4)、輸送器(5)和帶有閥門的环形水栓(6)。

垂直軸在工作圓筒內部，其上固定着叶片和下洗滌圓盤。上洗滌圓盤可順着垂直軸移动，幷且可以用特殊插銷將它固定在軸上。洗滌圓盤把工作圓筒隔成兩个室：上洗滌室和下粉碎室。兩个室的外圓柱形表面上都具有卸載口，此口与輸送器下端相接。

粉碎室內部的圓柱形表面上固定着兩把刀片，对着刀片固定有活动刀架。刀片的兩面磨成25°角。刀架断面和刀片刃口之間的間隙用特制調整螺釘来調整，調整此間隙可使切片厚度达到 15 毫

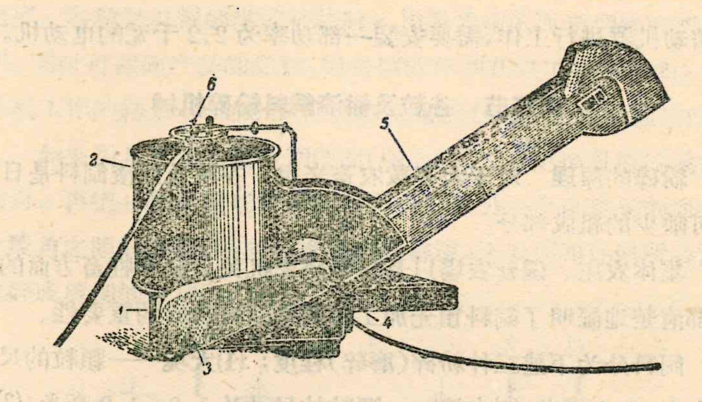


圖 339. MPK-5.0离心式塊根洗滌切碎机

1 底座；2 工作圓筒；3 傳动机構；4 电动机；5 輸送器；6 环形水栓。

米；調整螺釘的螺帽在工作圓筒的外表面上。

环形水栓可与飼料加工車間的內引水网相連接。

若把 MPK-5 塊根洗滌切碎机只当作塊根塊莖洗滌机使用时，須把上洗滌圓盤順着垂直軸落下与下洗滌圓盤平行，在起动机器进行工作之后，不潔淨的根莖类作物从上面不断地裝載到工作圓筒內，同时要开啓水栓的閥門。

进入工作圓筒洗滌室內的根莖类作物被水栓噴出来的水洗滌，同时落到旋轉着的洗滌圓盤上，由于它們相互之間和与圓筒側壁之間發生摩擦而被洗淨，洗淨的塊根塊莖經过卸載口落到輸送器上。髒水經排水孔被下圓盤括板排入飼料車間的下水道內。

若把机器当作塊根洗滌切碎机来使用时，須將上洗滌圓盤順着垂直軸升起幷用插銷来固定，以便用它来構成洗滌室到粉碎室的通路。上洗滌圓盤升起的高度以根莖类作的尺寸来确定。

叶片轉动时將迫使塊根塊莖滚动，在它們碰上刀片刃口的时候便被切碎。加工后的产品經过出口卸到輸送器上。

垂直軸的轉速为 147 轉/分时，机器的生产率为 5 吨/小时。为

了帶动机器进行工作，需要安裝一部功率为 2.2 千瓦的电动机。

第三节 谷粒及餅渣飼料粉碎机械

粉碎的原理 对于大多数农畜来説，谷粒及餅渣飼料是日料不可缺少的組成部分。

集体农庄、国营农場以及科学研究机关在飼养牲畜方面的經驗都清楚地証明了飼料預先加工特别是飼料粉碎的重要性。

飼料分为下述三种粉碎(磨碎)程度：(1)大塊——顆粒的尺寸为 1.8～2.6 毫米；(2)中塊——顆粒的尺寸为 1.0～1.8 毫米；(3)小塊——顆粒的尺寸为 0.2～1.0 毫米。

谷粒和餅渣飼料的粉碎程度对各种牲畜都有着实际意义。譬如，普希金动物飼养試驗所在用大塊、中塊及小塊飼料喂猪的过程中証明，用小塊飼料喂猪时，其体重比用大塊飼料飼喂时要增加 18～19%，而且在其單位体重上所需耗費的飼料要少 9～11%。

牛需要用中塊和大塊谷粒飼料来飼喂。如果需要粉碎餅渣喂牛时，那末最好把它粉碎成为 3～5 毫米的顆粒。若用餅渣和蒸煮的藁稈切割段調制飼料混合物来喂牛时，要把它粉碎得和谷粒的顆粒一样。喂猪所用的餅渣要粉碎成小塊。

为了粉碎谷粒和餅渣飼料，需要采用几种不同型式的机器，每一种机器按照本身对产品發生机械作用的特性和粉碎产品的特殊方法进行工作。这样一来，飼料粉碎的主要方法可分为下述几种：(1)压平或压碎；(2)切碎、剪切或捻碎；(3)擦碎；(4)击碎。

按照第一种方法工作的有谷粒碎机，其主要工作部分是兩个光滑的鑄鉄軋輥(圖 340，I)。由于軋輥具有不同的迴轉方向和相同的圓周速度，所以它們能把飼料顆粒軋入工作縫隙并將其压碎。

按照第二种方法切碎、剪切和捻碎工作的有軋輥式碎裂机和餅渣碎裂机。机器上帶有溝紋的軋輥(圖 340，Ⅱ)具有不同的圓周

速度。谷粒被軋輥的溝紋挤住时，用銳角切削面来切碎或剪切它們。同时可擦碎产品的顆粒，但是擦碎作用在这里是次要的。由于軋輥工作的結果，大部分飼料被加工成帶有大量粉末狀顆粒的米。

如果用具有鈍的銳角切削面(圖 340，Ⅲ)来更換軋輥的銳角切削面，再把一个軋輥切削面的稜角安置在另一个軋輥切削面的兩个稜角之間的时候，那末可得到粉碎餅渣、玉米穗和油餅所必需的捻碎或剪切的作用。

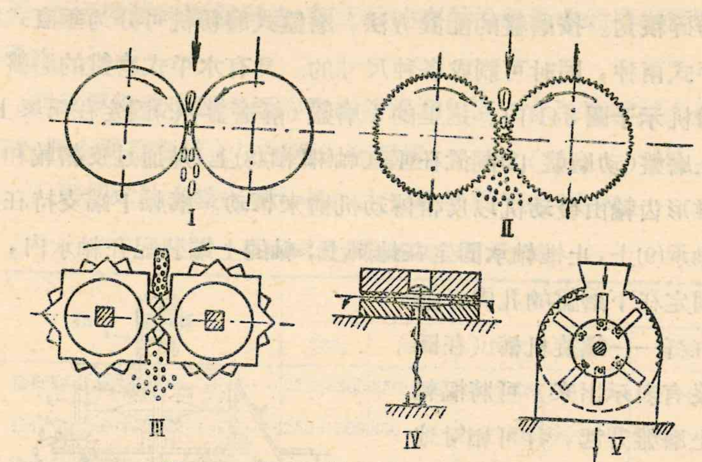


圖 340. 谷粒和餅渣飼料粉碎示意圖

I.用兩个光滑的軋輥压碎(压平)谷粒； Ⅱ.用兩个帶溝紋的軋輥切碎谷粒； Ⅲ.用兩个帶齿的軋輥捻碎油餅； Ⅳ.谷粒在磨粉机內的擦碎； Ⅴ.用旋轉式錘片击碎飼料。

按第三种方法(擦碎)工作的有磨粉机。磨粉机的主要工作部分是人工制成的石磨或表面帶有尖銳溝紋的金屬磨盤(圖340，Ⅳ)。谷粒进入磨盤表面之后被輾压和擦碎成粉。在擦碎的同时进行顆粒的剪切。粉碎的产品在离心力的作用下排出。

按第四种方法(击碎)工作的有錘式击碎机。击碎机的工作部分——鋼錘(圖 340，Ⅴ)——絞鏈地悬挂在轉子盤上，轉子安裝在机壁內部。鋼錘具有很大的圓周速度(35～70 米/秒)，在它碰到

不断进入机壁內部的飼料时，就給其顆粒以有破坏力的冲击。把飼料顆粒击碎，是这种粉碎机的特点。飼料顆粒被鋼錘击碎同时飞向帶溝紋的机壁并落到篩子上，在那里被徹底粉碎之后，經过篩子而排出。

錘式击碎机可击碎各种谷粒、餅渣、玉米穗、無机飼料，并可將干草碾碎成粉末。

磨盤式磨粉机　磨盤式磨粉机不仅可以粉碎飼料谷粒，也可以粉碎粮食。按磨盤的配置方法，磨盤式磨粉机可分为垂直式和水平式兩种，同时可制成各种尺寸的。具有水平式磨盤的磨盤式磨粉机示于圖341內。这里的下磨盤（靜磨盤）(5)固定在房梁上；而上磨盤（动磨盤）(3)擱置在垂直軸（樞軸）(8)上，并通过皮帶輪和兩个錐形齿輪由發动机以皮帶傳动机構来帶动。樞軸下端支持在止推軸承(9)上，止推軸承固定在地脚上；軸的上端裝配在軸承內，軸承固定在下磨盤的孔內。通过杠杆——螺旋机構（在圖上沒有表示出来）可將樞軸和上磨盤升起，并可相对地把上磨盤落到下磨盤上，从而可調整磨盤之間的間隙，以便得到各种粉碎程度。

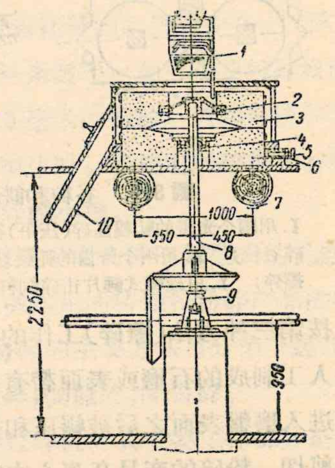


圖 341.　上磨盤式磨粉机全貌

1　喂入斗；　2　十字头；　3　动磨盤；　4　軸承（樞軸的）；　5　靜磨盤；　6和7調整螺釘；　8　軸（樞軸）；　9　樞軸的止推軸承；　10　粉末排出管。

磨盤罩有外壳，外壳側面有粉末排出管。外壳上面安裝着帶有喂入机構的喂入斗。

磨盤的工作表面上有溝紋，溝紋自磨盤中心直通磨盤周边。溝紋有直綫形和曲綫形兩种，溝紋是三角形的横断面。由于磨盤直徑而决定了溝紋的寬度为20～40毫米，深度为4～8毫米。溝紋之間的空間需要用特殊的鏨子来鏨磨，以便具有尖銳而不光滑的輾碎表面。溝紋能促使粉碎的产品迅速地排出，并能以其边緣聚积产品的顆粒，同时溝紋对工作表面和产品尙有通風和冷却的作用。

不断地从上面經过上磨盤中央的孔眼喂入的谷粒进入磨盤之間的工作空間后，被工作表面給擦碎，然后在离心力和空气流的作用下，逐漸地移向磨盤周边。加工后的产品沿着外壳的排出管輸入袋子內。

溝紋要随着磨盤表面的磨損而逐漸鏨深，如果磨盤被大量磨損时，那末要重新鍍上一層新的金屬層。

上述型式的磨盤式磨粉机的主要数据載于表52內。

表52.　垂直式磨盤磨粉机的技术規格

指　　标	磨　盤　直　徑				
	760	890	1070	1245	1422
樞軸每分鐘轉速	275～300	250～280	200～220	175～210	155～185
生产率　公斤/小时	250～300	300～350	350～420	420～500	500～540
所需的發动机的功率　馬力	6～9	9～12	12～15	15～18	18～22
一对磨盤的重量　公斤	600	850	1300	1800	2300
每塊磨盤上的溝紋数	12～16	20～22	22～26	28～32	35～42

垂直式磨盤的磨粉机具有帶着鑄鉄机架的全套設备，其磨盤的直徑为560和760毫米。例如 MMЖ-0.5 磨粉机（机械傳动的磨盤式磨粉机，生产率为0.5吨/小时）具有鑄鉄的机座，机座由兩个帶柱脚的側壁和圓筒形外壁用螺釘联成。直徑为560毫米的磨盤配置在外壁內部。不动磨盤用螺釘固定得靠近机座的側壁，动磨盤被固定在傳动軸上。傳动軸在滚珠軸承內轉动，傳动軸具有皮帶輪和螺旋輸送器，螺旋輸送器可將喂入的谷粒移向磨盤的工作

表面。磨盤的上部被可折的外壁遮住，外壁上固定着喂入斗和粉末排出管。磨盤的間隙用舵輪机構来調整，舵輪机構可使傳动軸帶着动磨盤在軸承內移动。

这种磨粉机在磨盤轉速为700轉/分时，每小时可磨碎 300～500公斤谷粒。所需的發动机功率为12～15馬力。

錘式击碎机　錘式击碎机按照击碎飼料顆粒的方法工作，它具有粉碎各种飼料的通用性能，同时構造簡單，使用也比較方便。这种机器也可代替三叶草碾种机来輾种(三叶草的种籽)。

ДМК-0.1击碎机(畜力傳动的錘式击碎机，生产率为0.1吨/小时)、ДММ-0.3(机械傳动的錘式击碎机，生产率为0.3吨/小时)以及ДКУ-1.2万能飼料击碎机都得到了广泛的应用。

ДММ-0.3 錘式击碎机(圖342)具有机座，机座由鑄鉄鑄成，分为上下兩个部分，机座的上半部和喂入斗及齿板可向一面掀动，在掀开时成为轉子和篩子的入口。轉子軸安置在兩个滚珠軸承上，軸上有七个圓盤。

72个鋼錘片沿着圓盤的周圍鎖連在銷子上，每一排有12个錘片。錘片成对地成棋形布置，从而保証錘片沿着轉子全長均匀地撞击产品。轉子的直徑为0.3米，当轉子的正常轉速为3,000轉时，錘片末端的圓周速度为47米/秒。

在机座的上半部固定着兩个鑄鉄齿板，在下半部的凹部內安裝着圓孔篩。击碎机应用了三个孔徑各为3、6、10毫米的可換的圓孔篩。喂入斗应当这样固定在机座上，就是它可被置于各种傾斜度，便于供应谷粒、餅渣和干草段；喂入斗上安裝有調节活門。

在轉子旋轉时，錘片滿布于轉子的工作寬度，以便与不断喂入壁內的产品粒相遭遇，产品顆粒被錘片击碎并抛向齿板，顆粒在齿板上將被进一步粉碎。細小的顆粒便通过篩子落出，而未被充分粉碎的顆粒聚集在篩子上，將重新承受錘片的冲击。

更換篩子，改变产品的喂入量和轉子的轉速，可調节产品在这种击碎机內击碎的程度。篩孔愈小，轉子轉速愈高，則产品被粉碎得愈細小。

当錘片前工作角磨鈍时，可將錘片和銷子一同拆下轉180°再用，当錘片的另一面也被磨鈍时，需要換新錘片。

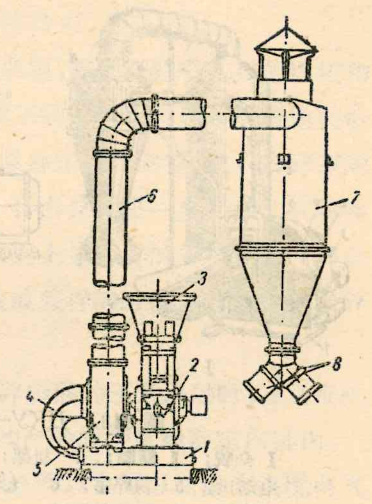


圖342. ДММ-0.3有風扇的錘式击碎机

1 机架；2 击碎室座；3 喂入斗；4 風扇支管；5 風扇；6 輸送管；7 聚集裝置；8 排出管。

ДММ-0.3 錘式击碎机被制成有風扇和沒有風扇的兩种。沒有風扇的击碎机所击碎的产品从篩子上漏入袋子或箱子內，袋子和箱子擱置在击碎机的下面；有風扇的击碎机所击碎的产品被風扇吸出并沿着輸送管送入收集箱內。錘式击碎机的技术規格載于表53內。

ДКУ-1.2万能飼料粉碎机可把谷粒和干草粉碎成粉末，可把餅渣和玉米穗粉碎，可切碎藁稈并將其粉碎。这种粉碎机可代替許多粉碎精飼料和粗莖飼料用的机器。万能飼料粉碎机(圖343)由机架(1)、安裝在机架上的喂入斗(2)、傳动机構(3)、功率为10千瓦的电动机(4)、粉碎室(5)、气力輸送器(6)、粉末收集器(7)、聚集裝置(8)和喂入輸送器(9)所組成。

谷粒喂入斗固定在粉碎室的前壁上。喂入斗与粉碎室相連的工作孔眼上安裝有調节喂入量的擋板。喂入輸送器通过喂入口与粉碎室相接，在喂入口上固定着固定刀片，并安裝有帶縱向溝紋的上喂入軋輥和光滑的下喂入軋輥。同时下軋輥还是喂入輸送器的

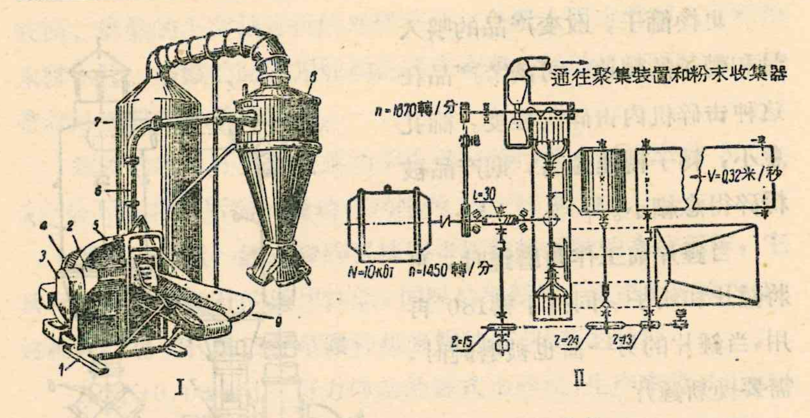


圖 343. ДКУ-1.2 万能飼料粉碎机

I 全貌; II 簡圖; 1 机架; 2 喂入斗; 3 傳动机構; 4 电动机; 5 粉碎室; 6 气力輸送器; 7 粉末收集器; 8 聚集裝置; 9 喂入輸送器。

驅动軸。輸送器的工作部分是寬 225 毫米的一条光滑的浸膠皮帶。通往粉碎室的方形喂入口在輸送器停止工作时被擋板关閉。

粉碎室是一个用螺釘固定在机架上的圓柱形箱子。粉碎室內有旋轉式工作圓盤，在工作圓盤上安裝着托架，托架上固定着兩把刀片和 76 个錘片。圓盤的正常轉速为 1450 轉/分。粉碎室圓柱形內表面長度的三分之二被衝篩所占有，其余的三分之一被可換的篩子遮盖着，衝篩的作用和齿板相同。可換的篩子安置在粉碎室和攪龙套筒之間，套內的攪龙固定在气力輸送器的風扇軸上。

在开啓电动机时，机器按下述形式进行工作。当喂入口开啓时，裝載在喂入斗內的谷粒在自重的作用下落入粉碎室內，谷粒在粉碎室內粉碎的方法和普通錘式击碎机相同。在粉碎之后，产品便通过可換的篩子落到攪龙套筒內。攪龙把产品則輸送到翼板壳体內，翼板所生成的空气流旣可帮助把粉碎的产品从粉碎室运出来，又可把产品順着輸送管輸送到聚集裝置里去。空气流在聚集裝置內与粉碎的飼料分离，沿着管道流入粉末收集器內。在空气

逸出时，粉末收集器的麻袋布可擋住粉末。

为了粉碎粗莖飼料、餅渣或玉米穗，需要开啓喂入口的擋板和开动喂入輸送器，同时要把进行加工的飼料均匀地一層層地裝載到輸送器上。喂入的飼料被軋輥压紧并送进粉碎室，进入粉碎室的飼料經工作圓盤的刀片切碎之后，再由錘片进一步粉碎。在粉碎之后，粉碎的产品顆粒通过篩子，沿着上述粉碎的谷粒顆粒所經过的路途进入聚集裝置。在粉碎餅渣或藁稈的時候，需要拆除粉碎室內的可換的篩子。

在利用 ДКУ-1.2 粉碎机来粉碎蜡熟的玉米果穗时，应当在机器上安裝补充設备，以便保証粉碎的产品直接从粉碎室內排出。

ДКУ-1.2 粉碎机附帶有皮帶輪，所以也可以在沒有实現电气化的牧場內应用这种机器。

ДКУ-1.2 粉碎机的主要数据載于表 53 內。

餅渣塊和配和飼料的餅渣可用 ДЖ-0.5 碎粕机来粉碎。这种机器的工作部分是旋轉式刀齿滚筒和帶有篩子的固定齿板，滚筒由軸和軸上套着的齿形圓盤所組成。裝到喂入口內的餅渣塊逐漸的落下而接近滚筒，滚筒的轉速为250轉/分。落到滚筒上的餅渣塊被其齿搗碎，再由齿板进行擦碎。粉碎的产品通过篩子落到傾斜鉄篩子上，产品被鉄篩子分选成兩部分，留在鉄篩子上的产品（尺寸在 5 毫米以上的顆粒）可用来喂牛，篩落的产品（細小的）可用来作猪的飼料。在需要把全部餅渣粉碎成細小的顆粒时，先把餅渣放在碎粕机內进行粉碎，然后再用錘式击碎机来粉碎。

如果牧場里有 ДММ-0.3 錘式粉碎机或尺寸更大一些的粉碎机时，那末就不需要配备單独的碎粕机。

ДЖ-0.5 牌的碎粕机旣可用机械傳动，也可用手傳动。在用机械傳动时，其生产率达 1250 公斤/小时，在用手傳动时可达 130 公斤/小时。所需的电动机功率为 1 千瓦。

表53. 粉碎机的技术规格

指标	ДМК-0.1	ДММ-0.3（有風扇的）	ДКУ-1.2
轉子直徑 毫米	500	300	730
轉子長度 毫米	100	185	180
錘片圓周速度 米/秒	42	47	56
轉子每分鐘轉速	1600	3000	1450
錘片数	24	72	76
錘片厚度 毫米	4	5	2
篩孔直徑 毫米	3.6和10	3.6和10	3.6和8
生产率 公斤/小时：			
击碎谷粒时	100～400	400～750	1200 以下
击碎餅渣时	120～450	500～900	1000～1200
击碎干草或粉时	——	160～195	200～600
粉碎藁稈时	——	——	800～1200
所需的發动机功率 千瓦	3～4	9.5 以下	10
外廓尺寸 毫米：			
寬	800	920	1100
長	440	1100	2690
高	960	1010	2850
重量 公斤	150	340	730

第四节 粗莖飼料和青貯飼料切碎机械

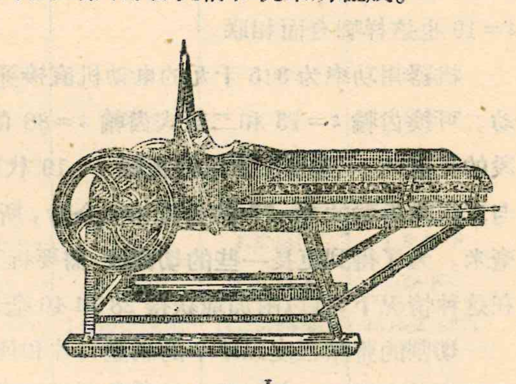
粗莖飼料（藁稈、干草）用藁稈切碎机来切碎，而青貯飼料则用青貯料切碎机和青貯料康拜因来切碎。利用青貯料切碎机来切碎青綠飼料时的生产率相当高，所以也把它叫做藁稈-青貯料切碎机。

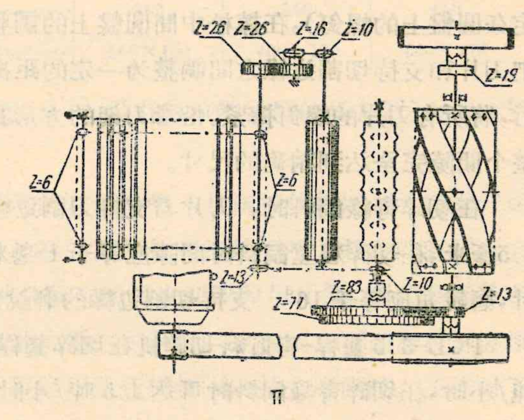
РСБ-3.5藁稈-青貯料切碎机（滚筒式青貯料切碎机，生产率为3.5吨/小时）可以切碎需要蒸煮或直接和其他飼料混合用

的粗莖飼料，同时它也可以切碎青貯用的青綠飼料。

这种机器（圖344）由鏈板式喂入輸送器-喂入軋輥、喂入口、帶有四把刀片的滚筒式切割器、傳动机構和机架所組成。

繞在主动軸和被动軸上的輸送器的無限鏈条与相应的鏈輪处于永久嚙合狀态。被动軸末端安有特殊的螺栓，螺栓是用来張紧輸送帶用的。为了防止产品順着輸送器兩側撒落，而在托架上固定着兩塊側板。


I



II

圖344. РСБ-3.5藁稈-青貯料切碎机
I 全貌；II 示意圖。

喂入軋輥由帶齿的下軋輥和有溝的上軋輥所組成。下軋輥通过牙嵌离合器由二級式齿輪来驅动，其軸綫应当具有一定的位置。上喂入軋輥可沿着喂入口壁上的导向槽的垂直方向移动若干范圍，但是必須在克服其上的彈簧应力时軋輥才能升起。

裝配式喂入口的前下边緣具有固定刀片。

在机器的切割滚筒軸上固定着兩个圓盤，在圓盤上用螺釘3

制成螺旋形的四把刀片，在圓盤之間的軸上自由地安裝着帶有四个螺釘的联軸器，四个螺釘是用来調整刀片的。傳动輪輪轂里面具凸輪，此凸輪与可換齿輪 $z=13$ 的凸輪相嚙合。飞輪和可換齿輪 $z=19$ 也这样嚙合而相联。

机器用功率为 3.5 千瓦的电动机直接通过皮帶傳动机構来驅动。可換齿輪 $z=13$ 和二級式齿輪 $z=88$ 的齿輪相嚙合时，切割段的長度为 14 毫米。用可換齿輪 $z=19$ 代替齿輪 $z=13$，并使其与二級式齿輪的 $z=77$ 的齿輪相嚙合时，所得的切割段長度为 20 毫米。为了得到更長一些的切割段，需要拆下兩个相对着的刀片。在这种情况下，可以附加地获得 28 和 40 毫米長的切割段。

切割的整潔程度以單个的調整刀片和使整个間隙达到精确尺寸的方法来調整。为了單个的調整刀片，需要松放螺釘（把刀片固定在圓盤上的螺釘），在擰松中間圓盤上的調整螺釘的同时，把每把刀片和支持切割边緣之間調整为一定的距离。在間隙調整好以后，將所有刀片的螺釘擰紧。沿着刀架的方形孔移动固定刀片可使整个間隙完全达到精确的尺寸。

在切碎青綠飼料时，刀片与支持刀割边緣之間的間隙应等于 0.5 毫米，在切碎粗莖飼料时間隙应等于 1 毫米。当磨銳刀片刃口时，磨銳角应等于 16°。支持切割边緣的磨銳角应等于 87°。

РСБ-3.5 藁稈-青貯料切碎机在切碎藁稈时的生产率可达 1.5 吨/小时，在切碎青綠飼料时可达 4.5 吨/小时。

РСБ-1.0 藁稈-青貯料切碎机在構造方面与 РСБ-3.5 切碎机的区别主要在于沒有鏈板式喂入輸送器。这种机器用裝載木槽代替了喂入輸送器。

藁稈-青貯料切碎机的主要技术規格載于表 54 内。

РСС-6 藁稈-青貯料切碎机（可切碎藁稈和青貯飼料，其生产率为 6 吨/小时）这种机器（圖 345）的主要部件如下：鏈板式喂

表 54. 藁稈-青貯料切碎机的主要数据

指 标	РСБ-1.0	РСБ-3.5	РСС-6
重量 公斤	210	245	750
外廓尺寸 毫米：			
長	1855	1875	2835
寬	940	945	1770
高	1030	1265	2045
生产率 吨/小时：			
切碎藁稈时	1 以下	1.5 以下	1.5 以下
切碎青綠飼料时	2.5 以下	4.5 以下	6 以下
切碎的产品長度 毫米	14,20,28和40	14,20,28和40	6,15,25,27,40和104
所需的电动机功率 千瓦	2.5	3.5	6
皮帶輪轉速 轉/分	350	350	450
皮帶輪尺寸 毫米	400×100	400×100	340×115

入輸送器(1)，喂入軋輥，入口，带有气流輸送器的切割器(4)，傳动机構(5)和机架(6)。

在輸送器(1)上移动的秣草被喂入軋輥抓住并压进入口进行切割。有溝紋的上喂入軋輥的直徑比有齿的下喂入軋輥的直徑要大到 1.6 倍，因此，这种机器可被用来切碎飼用甘藍、甜菜莖叶及其他等。喂入軋輥若抓住大量的飼料时，上軋輥有可能沿着垂直槽升起。飼料被压紧的程度用改变彈簧(3)的拉力来調整。工作时下喂入軋輥的齿可穿过入口的梳状板齿的凹槽，这样秣草就不可能纏在下軋輥上。梳状板的延长部分是固定刀片。

РСС-6 藁稈—青貯料切碎机的切割器由兩把曲綫形刀片組成，刀片固定在輻条上。在切碎青綠飼料时，刀片与支持切割边緣之間的間隙应調整到 0.5 毫米，在切碎粗莖飼料时，間隙应調整到 1 毫米。每把刀片用三个螺釘固定着。間隙用四个压紧螺釘来調

整。

安裝在輻条端上的兩个扇翼垂直于刀片平面。在机器主軸上旋轉的切割器以刀片切割产品的同时，用扇翼建立沿着管道輸送所切碎的产品的空气流。

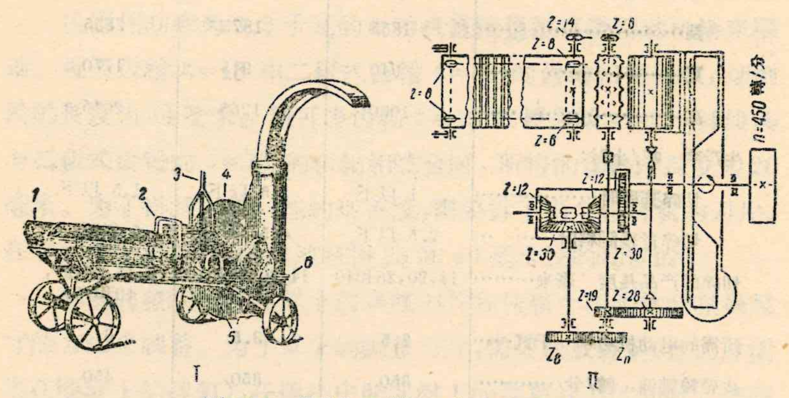


圖 345. PCC-6 藁稈-青貯料切碎机

Ⅰ 全貌；Ⅱ 示意圖；1 鏈板式喂入輸送器；2 啣接器；3 彈簧；4 切割器；5 傳动机構；6 机架。

在主軸(圖 345,Ⅱ)的一端上固定有皮帶輪，在另一端上固定着驅动傳机構的齿輪。

为了改变切割段的長度，在机器上安裝了三对可換的齿輪；这些齿輪將保証得到各种長度的切割段(表 55)。

表 55. PCC-6 切碎机的可換齿輪和切割長度

处于嚙合的齿輪齿数		理論切割長度(毫米)
在主动軸上(Zb)	在中間的被动軸上(Zn)	
12	50	6
24	38	15
30	32	25
32	30	27
38	24	40
50	12	104

喂入輸送器和喂入軋輥用啣接器(2)来啣接之后，即开始工作。啣接器以杠杆系与牙嵌离合器相联。往喂入輸送器那一面移动啣接器时，軋輥和輸送器則进行工作；啣接器处于中間位置时則停止工作；往入口方面移动啣接器时，軋輥和輸送器則进行倒轉。藁稈-青貯料切碎机的主要机件都安裝在焊接的机架上，机架軸上固定着輪子。机架和行走部分为了机器进行固定工作和在牧場內部短距离內以 5～6 公里/小时的速度运行而裝設的。

PCC-6 藁稈-青貯料切碎机在切碎青綠飼料时的生产率为6.0吨/小时，在切碎藁稈时的生产率达 6.0 吨/小时。

除上述藁稈-青貯料切碎机之外，还有一种 PCK-12 青貯料切碎机(青貯料联合切碎机，生产率为 12 吨/小时)，这种机器在切碎青綠飼料时的生产率达 10～12 吨/小时。

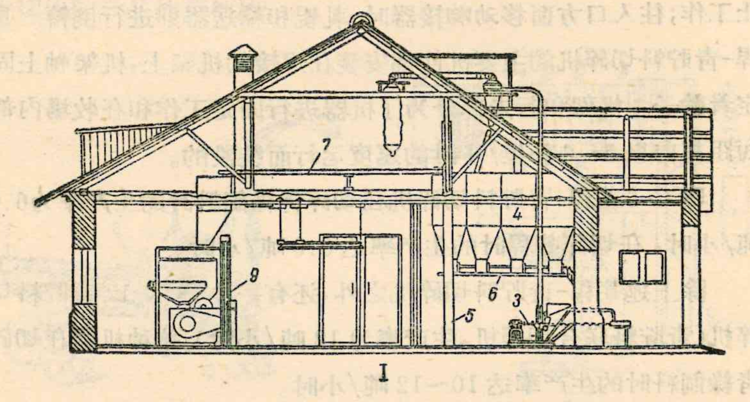
第五节 飼料車間

飼料車間和飼料廚房要按設計部門所拟定的設計圖来建筑和裝設。

我們以下述应用最新式机器和适合 300 头奶牛及 50 头母猪的合营牧場用的一个最簡單的飼料車間(圖 346，Ⅰ和Ⅱ)作为研究的例子。

这个飼料車間是一所一層的具有边房和兩个外室的矿渣混凝土建筑物(使用面积为 100 平方米)。房舍內部分为以下几个單独的房間：安裝有 ЗК-1.0 机組的蒸汽發生器(1)的鍋爐房(Ⅰ)，其面积为 10 平方米；安裝有火爐(2)的办公室(Ⅱ)，其面积为 9 平方米；飼料粉碎分間(Ⅲ)和面积 16 平方米的無保暖設备的外室(Ⅳ)相毗連，粉碎分間的面积为 21 平方米，其中安裝有 ДКУ-1.2 万能飼料粉碎机(3)和帶斗槽升运器(5)和攪龙(6 和 7)的貯藏箱，升运器、攪龙和貯藏箱是用来貯藏、混合和卸出精飼料的；第Ⅴ分間是加工多汁飼料、

調制飼料混合物和蒸煮粗莖飼料的，其面积为60平方米。在第Ⅴ分間內安裝有馬鈴薯和根莖类飼料用的箱子(8)、帶有喂入輸送器(10)的КПК-1.5飼料加工机組(9)和二、三个藁稈切割段的蒸煮桶(Ⅱ)。



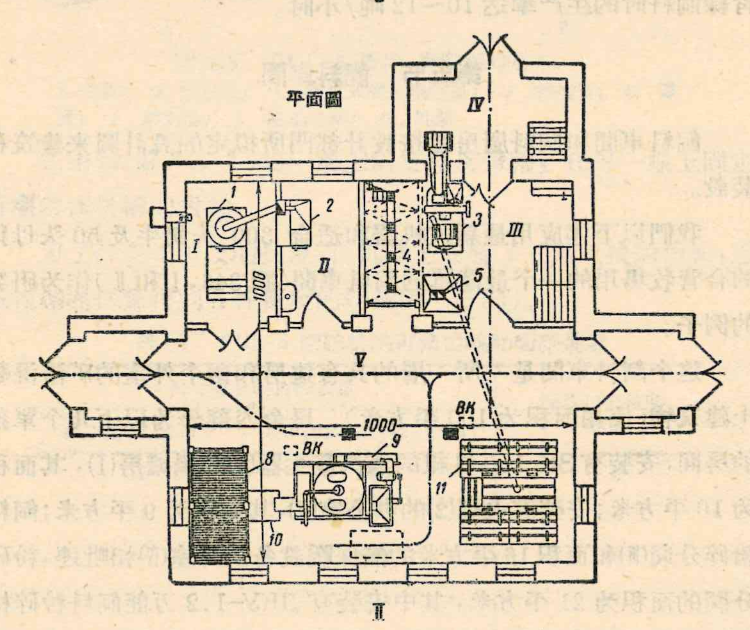


圖346. 飼料車間

Ⅰ 横断面圖； Ⅱ 平面圖。

这个飼料車間的主要設备由下述兩种机器組成：帶有蒸汽鍋爐的 КПК-1.5 飼料加工机組和 ДКУ-1.2 万能飼料粉碎机。輔助設备由貯藏箱、箱子、蒸煮桶、兩个螺旋輸送器和一个斗式升运器所組成。飼料車間以吊道与牛舍和猪圈相联系。

飼料在这种飼料車間內的加工工艺过程如下：馬鈴薯和根莖飼料通过墻壁上的窗口卸到接收箱內，接收箱能容納一晝夜所需加工的飼料。馬鈴薯和根莖类作物可从接收箱沿着傾斜輸送器(10)进入 КПК-1.5 飼料加工机組。КПК-1.5 机組根据飼料用途或者进行洗濯而不加蒸煮就卸到車箱內，或者进行洗濯、蒸煮、搓揉、添加精飼料和混合成飼料混合物之后卸到車箱內。机組只洗濯飼料(不进行蒸煮)时的生产率为 2 吨/小时，在調制飼料混合物(喂猪用)时的生产率为 1.5 吨/小时。机組由安裝在机架上的电动机来驅动，电动机的功率为 2.8 千瓦。机組附帶有單独的蒸汽鍋爐和裝載塊根塊莖的斗式輸送器。

谷粒飼料、餅渣、干草和藁稈可依次地用 ДКУ-1.2 万能飼料粉碎机来粉碎。粉碎机的工作部分由安裝在机架上的电动机来驅动，电动机的功率为 10 千瓦。粉碎机在粉碎谷粒时的生产率为 0.3～1.2 吨/小时(取决于粉碎程度，在把干草粉碎成粉末时的生产率为 0.2～0.6 吨/小时，在粉碎藁稈时为 0.8～1.2 吨/小时。粉碎机安裝着帶有輸送管和聚集裝置的風扇，以便將产品送往貯藏箱或蒸煮桶。

在靠近粉碎机的天花板梁上悬着四个可盛裝 4～4.5 吨精飼料的木制貯藏箱，貯藏箱上安裝有兩个螺旋輸送器(上螺旋輸送器和下螺旋輸送器)、筒狀配量裝置和斗式升运器。配量裝置和下螺旋輸送器配合在一起使用时可以調制添加到蒸煮的馬鈴薯內的配合飼料，或者調制运往远地集体农庄畜牧場用的干配合飼料。

在往飼料車間內运送藁稈时，每次最好运送喂一次牲畜所需

的数量，同时要把运来的藁稈卸到房舍的边房內。从那里用手把藁稈裝在粉碎机的帶式輸送器上，切碎的藁稈被空气流沿着管道送进蒸煮桶內。藁稈切割段在裝入蒸煮桶之前的輸送途中被水和碱性溶液潤湿。

蒸煮桶內的切割段用蒸汽鍋爐供給的蒸汽来蒸煮。蒸煮桶应离地板 0.8 米，这样就能把蒸煮的产品直接卸到車箱里。蒸煮的藁稈用卸載括板从蒸煮桶內卸出来。

在飼料車間內也可加工鹽漬飼料和幼畜食用的稀飯和洋芋汁。

飼料車間的暖气設备可利用总的蒸汽發生器的热水。

为了照管飼料車間，每班需兩个人。

第四章

挤奶及牛奶初步加工的机械化和电气化

第一节　机器挤奶

以吸出牛奶为根据的机器挤奶，与人工挤奶比較是具有許多优点的。机器挤奶可大大地減輕工人的劳动，使劳动生产率提高 2～2.5倍，可保証获得更清潔的牛奶，并且当使用正确时对奶牛的刺激很小。

現在工厂正在生产斯大林獎金获得者 В. Ф. 卡洛列夫、В. С. 克拉斯諾夫和Д. Д. 馬尔久兴所設計的 3-ТДА 挤奶裝置(三节拍挤奶机組)，这种裝置可供 100 头奶牛挤奶之用。

每一套挤奶裝置(圖347)包括下列各部分：功率为 1.5 千瓦的电动机(1)，旋轉式眞空泵(2)，眞空罐(3)，帶有眞空調节器(5)，眞空計(6)和閥門(7)的眞空导管(4)，以及 10 个移动式的挤奶器(8)。

电动机、眞空泵及眞空罐安裝在單独的室內混凝土地基上。眞

空导管与眞空罐連接，它沿牛床列按設，并固定在牛床支柱架上面的縱梁上。在每兩个牛床間的眞空导管上裝置有一个空气閥門。眞空泵則用眞空导管与眞空罐連接，而在工作时便从眞空罐和牛床上的眞空导管中將空气吸出，同时使眞空罐和眞空导管中形成水銀柱 350～380毫米的不变的眞空量。吸出的空气由眞空泵通过排气管排出于室外。悬裝在眞空泵附近的眞空导管上的調节器，可保持眞空导管中的眞空量不变。眞空导管上的眞空計应安裝在牛舍內易見之处。

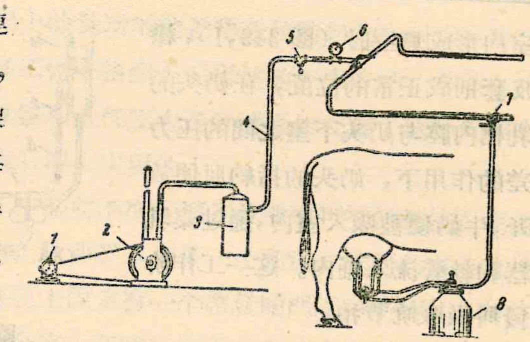


圖347.　3-ТДА 挤奶裝置全貌

1　电动机；2　旋轉式眞空泵；3　眞空罐；4　眞空导管；5　眞空量調节器；6　眞空計；7　空气閥門；8　挤奶桶。

在挤奶过程中挤奶器可由一头奶牛处移至另一头奶牛处，并用橡皮軟管与眞空导管的閥門連接。

整套的挤奶器(圖 348)包括下列各部分：容量为 16 公升的挤奶桶(4)，帶有牛奶閥門，观察玻璃和回流閥的桶盖(2)，脉动器(3)，集乳器(7)，四个挤奶杯(10)及橡皮軟管和支管。挤奶杯是直接向奶牛奶头傳导眞空和进行压縮的机構，它是由兩个套筒所組成的，即金屬外套筒(2)(圖 349)及称为挤奶套的橡皮內套筒(1)。套在奶头上的整套的挤奶杯中形成兩个相互隔离的室——筒壁間的室(3)和奶头下的室(4)。奶头下室用支管与集乳器連接，并和挤奶的軟管相連接，即与挤奶桶及整个导管連接。挤奶器筒壁間的室則与集乳器及脉动器相連接。

挤奶杯对奶头的作用是按下列程序进行的。当挤奶杯的兩个

室内形成眞空时（圖 349,I），橡皮套則成正常的位置，在奶头的乳槽內腔与奶头下室之間的压力差的作用下，奶头的括約肌便放开，牛奶便被吸入室內，通过集乳器和軟管流入桶內。这一工作阶段叫做吸吮节拍。

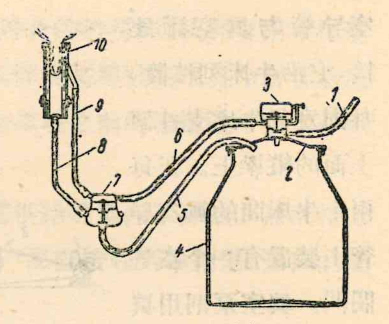


圖 348. 挤奶器

1 主軟管； 2 挤奶桶盖； 3 脉动器； 4 挤奶桶； 5 牛奶管； 6 眞空軟管； 7 集乳器； 8 牛奶連通管； 9 眞空連通管； 10 挤奶杯。

如果此时空气进入挤奶杯壁間的室內（圖 349,Ⅱ），則管內軟壁在兩个室的不同压力作用下將奶头压紧。牛奶的流出便中断。这一工作阶段叫做压縮节拍，可用来按摩奶头和恢复奶头中的正常血液循环。

休息节拍（圖349,Ⅲ）是这样形成的，即在压縮节拍終了时空气进入挤奶杯的奶头下室中，而使兩个室內的压力得到平衡。挤奶杯內的軟壁因此便停止压縮奶头，而奶头也不再受到任何外力的作用。在休息节拍时使在吸吮节拍时所破坏的血液循环在奶头中得到完全恢复。

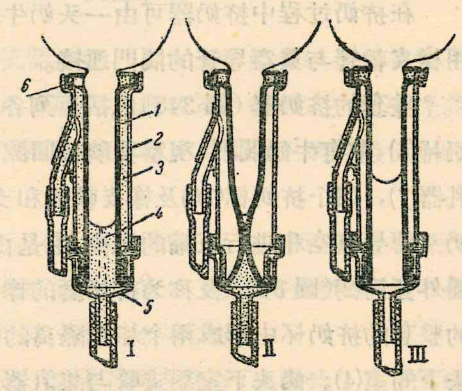


圖 349. 挤奶杯作用簡圖

Ⅰ.吸吮节拍时的情况； Ⅱ.压縮节拍时的情况； Ⅲ.休息节拍时的情况。 1 橡皮軟管（內軟壁）； 2 挤奶杯体； 3 杯壁間室； 4 奶头下室； 5 挤奶杯头； 6 金属环。

在三节拍挤奶器中，全部脉动次数为每分鐘 45～50 次，而每次的脉动时間在三个节拍間則成下列比例：吸吮节拍为 45%，压縮节拍为15%，休息节拍为40%，

这样，有一半以上的脉动时間是用在預防奶头發病方面的。

为了能在挤奶杯工作中得到上面所述的三个节拍，必須在挤奶杯的兩个室內使眞空和大气压力及时地互相交替。这种互相交替便是由脉动器和集乳器来实現的。

脉动器（圖 350）用来將不变的眞空改变成可变的眞空，它固定在挤奶桶的盖子上。脉动器本身是一个圓筒，其內部有一片橡皮薄膜(3)，而在此薄膜上固定有一个帶着閥門(4)和(7)的柱。薄膜和閥門將圓筒隔成 4 个室。在室(一)中，由于与主眞空管相連接而形成不变的眞空。眞空便通过挤奶桶盖上的迴轉閥傳到桶內并通过牛奶軟管傳到集乳器及挤奶杯的奶头下室內。

室(三)經常处于大气压力下。室(二)則在兩个閥門开关时，順序地时而与室(一)相通，时而与室(三)相通。室(二)并用橡皮軟管与集乳器和挤奶杯內壁間的室相連接。此外，室(二)用槽(6)与室（四）連接。槽(6)的断面可用螺釘(5)的尖端調整。

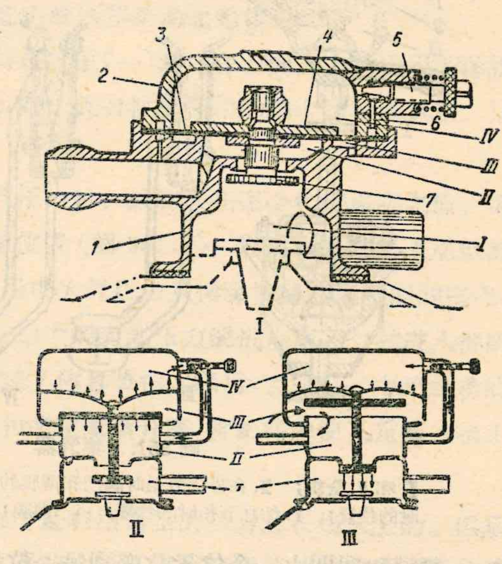


圖 350. 脉动器

Ⅰ.全貌； Ⅱ.吸吮节拍时各閥門及脉动膜的位置； Ⅲ.压縮和休息节拍时各閥門及脉动膜的位置； Ⅰ.不变眞空室； Ⅱ.可变眞空室； Ⅲ.不变的大气压室； Ⅳ.上可变眞空室； 1 脉动器体； 2 脉动器盖； 3 橡皮薄膜； 4 上閥門； 5 脉动次数調整螺釘； 6 槽； 7 下閥門。

脉动器的閥門和薄膜順序地占有兩种位置（圖350,Ⅱ和Ⅲ）。在第一种位置的情况下，当薄膜和閥門下

落时，室(一)內的眞空便通过打开的閥門(7)傳至室(二)，幷由此沿軟管和集乳器傳到挤奶杯壁間的室內。在第二种位置的情况下，当閥門和薄膜升高时，空气便进入室(二)，幷且也进入挤奶杯的壁間的室內。

这样，当脉动器輪流地改变薄膜和閥門的位置时，便引起挤奶杯壁間室內眞空和大气压力不断地輪換，而当奶头下室內成眞空时，便能产生吸吮节拍和压縮节拍。

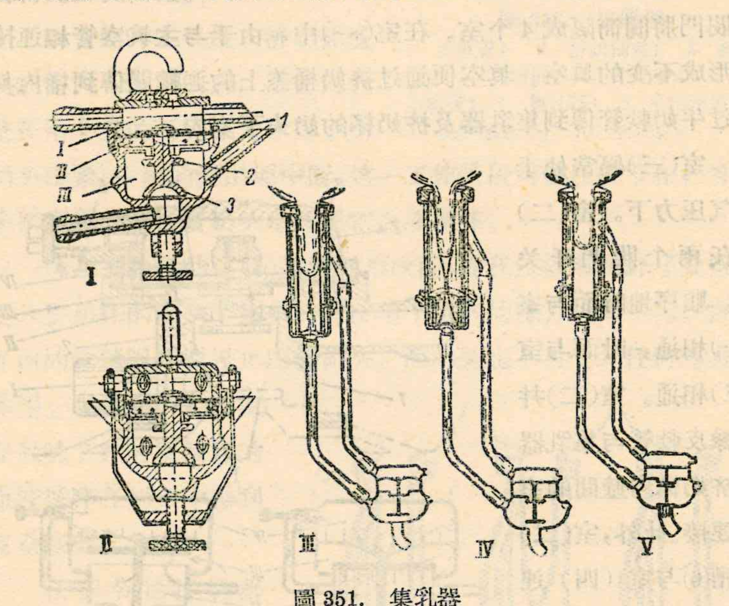


圖 351. 集乳器

I 和 II. 全貌； III. 在吸吮节拍时閥門和薄膜的位置； IV. 压縮节拍时的位置； V. 休息节拍时的位置； 1 薄膜； 2 和 3 閥門。

薄膜和閥門由一个位置改变到另一位置的过程，是由于室(二)和室(四)用槽(6)連接而自动进行的。当室(四)中形成眞空时，則由于压力不同(薄膜的上面和下面)，薄膜便帶着閥門一起向上升。当室(四)內的眞空被大气压力代替时，薄膜和閥門便在自重的作用下而降落。槽(6)的断面越大，則室(四)內大气压力代替眞空的

情况便發生得越快，同时閥門的开关次数亦更多。我們可以用螺釘尖端調整槽的断面，使閥門开关次数为每分鐘开关(脉动)45～50次。

第三个节拍，即休息节拍，是由集乳器構成的(圖 351)。集乳器用来收集挤奶杯中的牛奶和关閉或开放奶头下室使其成眞空或吸入大气。

集乳器由三个室所組成，幷且也和脉动器一样，在集乳器內有一个薄膜(1)和二个閥門(2)和(3)。由脉动器傳送过来的可变的眞空进入上面的室(一)中。中間的室(二)內經常保持有一个大气压力，而下面的室(三)是一个牛奶收集器幷且也和室(一)一样是一个有可变眞空室。集乳器是由脉动器帶动而起作用的。

当眞空由脉动器傳送到室(一)时，在不同压力的作用下薄膜和閥門便升起(圖 351，III)。此时挤奶杯中的兩个室都成眞空。这便相当于吸吮节拍。

当脉动器傳送大气压力时，最初(在完全代替眞空之前)薄膜和閥門便降落至上層位置(圖 351，IV)，以后再降落至下層位置(圖 351 V)。在第一阶段中大气压力只傳至挤奶器筒壁間的室內，以后当閥門落下时室(二)中的大气压力便进入室(三)幷进入挤奶杯的奶头下室，因而保証了休息节拍。以后，当室(一)中形成新的眞空时，集乳器的閥門和薄膜重新升高，挤奶杯中便又重复一次工作过程。

挤奶杯在挤奶过程中是利用眞空的吸力套在奶头上的。但是为了更可靠起見，集乳器和挤奶杯还用細繩繞过奶牛的背面挂縛住。

挤奶杯是在接通眞空时按順序套上奶头的。挤奶的終了是根据观察挤奶桶盖上玻璃中牛奶流过的情况来确定的。一头奶牛的挤奶时間約为 5～7 分鐘。去除挤奶杯时应將挤奶桶上的牛奶閥門

关閉。除下挤奶杯和把挤奶桶中的牛奶倒出之后，可將挤奶器移到下一头奶牛进行挤奶，但首先一定要用手挤奶。挤奶妇同时用兩架挤奶器工作时，可挤奶牛18至25头，而人工挤奶时，則只能挤10头奶牛。

为清洗和儲存挤奶器起見，在牛舍中裝备一間有冷、热水的清洗間。在清洗間中也裝一根有4～5个閥門的真空导管。

在每次挤奶終了后，应清洗挤奶器。最初用冷水洗，以后用苏打溶液（在一桶水中溶50克苏打），最后用热水通过挤奶杯吸水的方法来清洗。每4～5天应將挤奶器（除脉动器以外）拆开大洗一次。

为了进一步提高劳动生产率和奶牛挤奶过程的全盤自动化，建議建筑挤奶間。

在莫斯科省拉明斯克区的莫洛托夫集体农庄中便建有这种挤奶間。挤奶間是一个單独的房舍，在这房舍內裝备有一些特种的、并具有固定安裝的挤乳器的牛床。当奶牛挤奶时，牛奶便进入玻璃的器皿——裝有計算挤奶量量尺的牛奶收集器。打开閥門。牛奶便由牛奶收集器中沿玻璃管直接流至牛奶房，再通过牛奶冷却器而裝入瓶中。这样，可以免去許多操作，如移动挤奶器和运送牛奶，計量和交付牛奶等。并且在挤奶过程中和牛奶再加工方面構成連續过程，因而可保証获得更清潔的牛奶。

經驗証明，在挤奶間中用机器挤奶时的劳动生产率比人工挤奶要高3—4倍。

在夏天里，在偏远的牧場中可裝备临时性的挤奶裝置。对于这种临时性的挤奶裝置，可將泵、發动机及真空桶安裝在木制的地基上，而真空导管則固定在木柱上。也有采用移动式的挤奶裝置。圖352所示即为移动式挤奶器中之一种——ПДУ-1。这种裝置可供100头奶牛之用。这裝置是由一敞棚貨車和一台安裝在汽車型

的單軸拖車上的牛奶槽車所組成的。

在敞棚的貨車上安裝有一台ЗИД牌、功率为4.5匹馬力的單缸汽油發动机，旋轉式的真空泵。具有真空調节器和真空計的真空桶、發电机、牛奶磅秤及燒水的鍋爐。在这敞棚貨車上还留出一塊地方以儲存10套挤奶器、兩个挤奶桶的备桶、帶有座架的管子、小桌子、凳及其他器具。

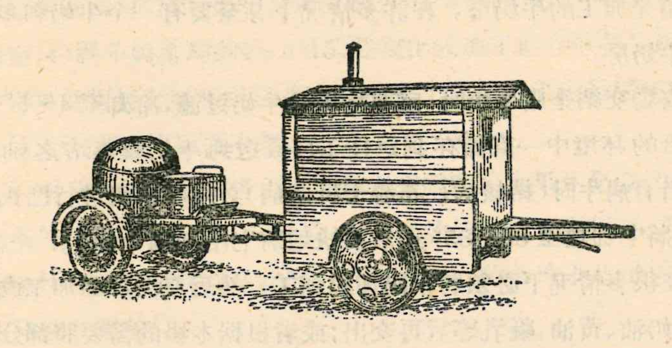


圖352. 移动式挤奶裝置ПДУ-1

牛奶槽車的容量为570公升，它用来將牧場的牛奶收集和运送到进一步加工的地方去。在拖車的車架上，在牛奶槽的边上安裝一个裝水和冰的箱，其容量为370公升。

水泵將温度为2～3°的水从箱內抽出送到牛奶槽車的冷却系統中去。当水通过冷却系統后，便重新回到帶冰的箱中进行冷却。

采用移动式挤奶裝置来挤奶，对于在牧場中習慣于用机器挤奶的奶牛来說是不会發生什么困难的，实际上这种挤奶与用3-ТДА机組挤奶没有什么区别。

在移动式挤奶裝置中裝有發电机时則可在黑暗来临时在挤奶的地方供給照明之用。

在未电气化的农庄中，ПДУ-1裝置也可在舍飼期使用。为此，可將它与安裝在牛床上的导管相接。

第二节 牛奶的初步加工，牛奶加工机械

牛奶加工的工艺 大多数的集体农庄和国营农場都是交納出全脂牛奶的。为此，要有一个很大的国营乳品厂。区乳酪和干酪厂及奶油乳品站等加工网。

但是，即使在这种条件下，在每一个畜牧場中还必須有一个儲存和預先加工的牛奶房，在許多情况下甚至要有一个牛奶初步加工的牛奶房。

农場交納全脂牛奶时，应將挤出的牛奶过濾，冷却至 4～5° 并在陰冷的环境中一直儲存到送往工厂或送到牛奶收集站之前为止。当有病牛时（結核病、布魯士杆菌病）必須將牛奶进行巴氏杀菌，即將它加热至 80—85° 然后很快地將它冷却到 4—5°。

在很多情况下必須將牛奶加以加工，然后交出，如加工成奶油、酸奶油、黄油，凝乳等后再交出；或者根据本場的需要將部分牛奶进行加工。所有这些工作都是在牛奶房中进行的，因而需要裝备專門的設备和机器。

畜牧場的牛奶房可分为两种类型：加工和儲存牛奶的牛奶房及將牛奶加工、儲存和再加工的牛奶房。

前一类的牛奶房通常包括三个房間。其中一間进行牛奶的接受，称量和过濾，另一間則安置有牛奶冷却器及水——冰槽以便將牛奶儲存在牛奶罐中，第三間房間則作为清洗盛奶器皿的場所，或当牛奶进行巴氏杀菌时則作为裝置巴氏杀菌器的場所。

用作加工。儲存及初步加工牛奶的牛奶房則再增加一間放置下列牛奶机器如牛奶分离器、乳酪制造器及其他机器的房間，以及單独的燒水器或鍋爐等的房間。

牛奶是許多种細菌生活和發育的最良好的环境。例如，在挤奶后經过很短的时間取出的牛奶样品中，在1毫升中有9,000个

細菌。这份牛奶样品儲存在15°的条件下經过1小时它將有32,000个左右的細菌；过兩小时則为36,000个細菌，过4小时則为40,000个細菌，7小时后則將有60,000个細菌，25小时之后將有5百万个細菌。这便說明如果不采取一定措施时牛奶会很快地腐化而成为各种疾病的傳播工具。

微生物的發育可以很有效地加以抑止：1）挤奶时严格地遵守衛生条例；2）挤奶后很快地將牛奶过濾；3）將牛奶很快地由牛舍中运走；4）將牛奶冷却到4～5°；5）在交出或加工前存放在牛奶房中，并儘可能保持在較低的温度中；6）在个别情况下进行特种的热加工（巴氏杀菌）然后再冷却。

冷却牛奶的意义可用下列数据来說明：如果牛奶在 20～37° 的条件下經过 30～35 分鐘后，牛奶中的細菌数为兩倍时，則在14°的条件下牛奶可保持3小时，而在 5～6° 的条件下几乎可完全停止細菌的繁殖。

用巴氏杀菌法可極有效地消除牛奶中的微生物，这可使牛奶在儲存中更可靠而几乎完全可以防止發病細菌的傳播。巴氏杀菌法的效能——即消除微生物的程度，是由加热的温度和加热时間的長短来决定的。在不同温度下加热 20 分鐘时，可杀死下列数量的細菌（以原有細菌数量为百分之一百表示）：50° 时可杀死68，55°时杀死80，60°时杀死99.4，65°时杀死99.85，70°时杀死99.9。

全苏标准規定对全乳的要求是牛奶在交付至乳品厂及牛奶加工站时应含脂肪量不少于3.2%，而牛奶的酸度不能超过20～22°［以德尔涅尔（Тернер）度計］。牛奶必須無机械杂質且温度不能超过10°。

所有这些規定就要求畜牧农場在收集牛奶的工作中有高度的衛生修养并且必須采用許多特种的牛奶的机器和設备。

在畜牧农場的牛奶房中主要采用的机器是牛奶冷却器、牛奶

分离器,巴氏杀菌器及乳酪制造器。

牛奶冷却器 將牛奶放在牛奶罐中利用水箱或水——冰箱进行冷却是很慢的;这种方法很費力并且不太衛生。而当有大量牛奶时则几乎無法应用。最好是在牛奶冷却器中——圓筒形(圖353,I)或平面管形的牛奶冷却器(圖353,Ⅱ)——进行冷却。牛奶冷却器的生产率由 100 至 1500 公升/小时，能將牛奶冷却到 4—5° 甚至更低的温度。牛奶冷却器是具有兩層壁的器具，牛奶在冷却器中由上面的分布构沿壁的外表面不断地向下流，而冷水則由壁內从下向上流通并通过壁將热帶走。在这种冷却器中用流过水流的方法可將牛奶冷却到 12～13°。为进一步冷却起見,应將水預先用冰冷却，或在水中加些食鹽。在大型牧場中采用專門的、制造"人工冷气"的冷却裝置。

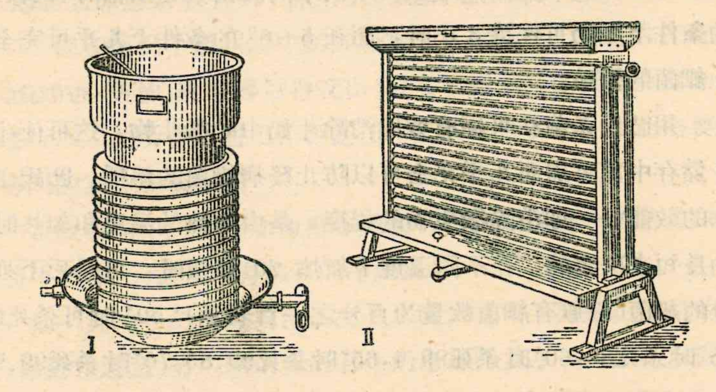


圖 353. 牛奶冷却器

I.圓筒形; Ⅱ.平面管形。

平面管形冷却器有一組式及二組式之分。在后一种冷却器中，上面一組的管子用流过的水冷却，而下面一組管子則用鹽水溶液或預先用冰冷却的水进行冷却。如牧場选擇冷却器时,可根据 1～1.5 小时时間內所得的挤奶量能否全部通过冷却器来計算。

牛奶的巴氏杀菌法 用巴氏杀菌法可消除牛奶儲存时的有害

的微生物及牛奶中对人类和牲畜有危害的微生物。利用燒开水箱的爐子只能將少量的牛奶进行巴氏杀菌。当用这种方法杀菌时須將盛牛奶的桶放在水中而逐漸加热至 65—70° 并在这种温度条件下保持 30 分鐘以上,然后再进行冷却。当有大量的牛奶时则采用特种的机器——巴氏杀菌器(圖354)。在巴氏杀菌器中牛奶不断成薄層而通过被蒸气鍋爐的蒸气所加热的器皿表面而被加热至80—85°;然后立即被送到冷却器中。巴氏杀菌器的生产率为350、500、100公升/小时或更大些。

巴氏杀菌器是由一个鋼筒(3)所構成的。在这筒內嵌有一个銅錫做的槽(6),这槽的形狀是上部較大的截断的錐形,而使其上面成一个漏斗形狀。在槽內又嵌一个帶有稜边的排水筒(7)，这筒的形式做得与槽壁的形式相适合。这筒是由电动机(8)用三角皮帶帶动而旋轉的。

在鋼筒和銅槽之間形成一个空間(襯)，蒸汽便由鍋爐沿管子进入此空間。

將牛奶倒入漏斗(1)中，牛奶便沿管道由下而进入槽(6)內。在这里牛奶被旋轉着的筒(7)的稜边帶动而成薄層向上升。牛奶在沿着热的銅槽壁运动时間內被加热到85°,同时进入上面的漏斗，而被筒的翼片(5)投入輸出管(4)。这管的外端与牛乳管道相連而將热的牛奶送到冷却

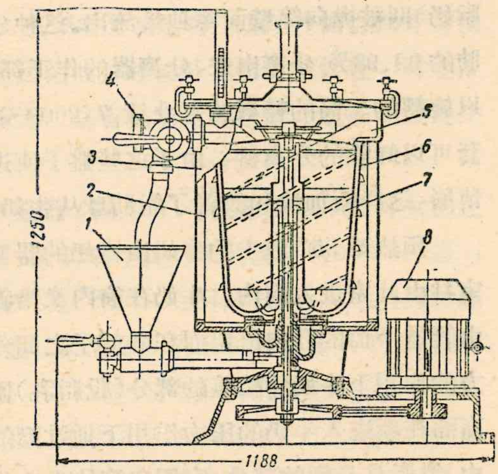


圖 354. 牛奶的巴氏杀菌器ОПА-0.6

1 漏斗; 2 杀菌器体; 3 鋼筒; 4 輸出管; 5 排水筒翼片; 6 銅槽; 7 排水筒; 8 电动机。

器中。为了檢查流出牛奶的溫度起見，在輸出管上安裝一个溫度計。加热的程度可用風扇調节供入襯套中的蒸汽量来調整。这样，牛奶的加热过程可以不斷的进行。在分离前亦可在巴氏杀菌器中將牛奶加热到 35—40°。

牛乳的分离 在儲存、加工和再加工牛奶的牛奶房中；除了过濾、冷却及杀菌以外还要进行一系列的操作。例如，为制取奶油、酸奶油及黃油时需將牛奶分离，即用分离器將牛奶分成乳脂和脫脂乳。

在分离之前，將牛奶过濾并加热至35-40°。离心式分离器的生产率是：用手傳动的分离器为60、100、300及600公升/小时，而用机械傳动的分离器的生产率要更高些600～1000公升/小时。分离器的作用原理是以离心力为根据，它是在牛奶与器皿(筒)繞垂直軸旋轉时产生的。牛奶的脂肪球是牛奶中最輕的物質，旋轉时便向筒軸靠近集中并通过一个特制的孔眼排出，而牛奶中較重的部分(脫脂奶)則被抛向筒壁而單独地流出。这种分离器可將牛奶中全部脂肪的 99.98% 分离出来。分离器的作工部分——筒(圖355，Ⅱ)是可以旋轉的。筒的轉数为每分鐘 7,200—9,000 轉。在筒內部有一套可以卸除的分离盤，由于这些盤子使进入筒內的牛奶分成許多薄層，这样便加快和改善了脂肪球从牛奶的其余部分中分离出来。

預热至 35° 以上的牛奶由盛奶的器皿通过一个閥門进入浮子室并由此室进入筒內。牛奶在筒內又沿着中心管道通向下面，并由管道下面的孔內流出而在各盤子之間分成为許多薄層。在离心力的作用下牛奶的較重的部分(脫脂乳)便被抛向四周，并向上升高而在新进入牛奶的压力作用下通过筒的出口孔而流到外面的盤中。乳脂是最輕的部分，它們向筒的中心集中、集积、向上升高并流落到最上一个盤子的下面，由此再通过盤子的孔口流到外面，流入一个單独的盤中。乳脂的出口孔上裝有一个螺釘，这螺釘可以調

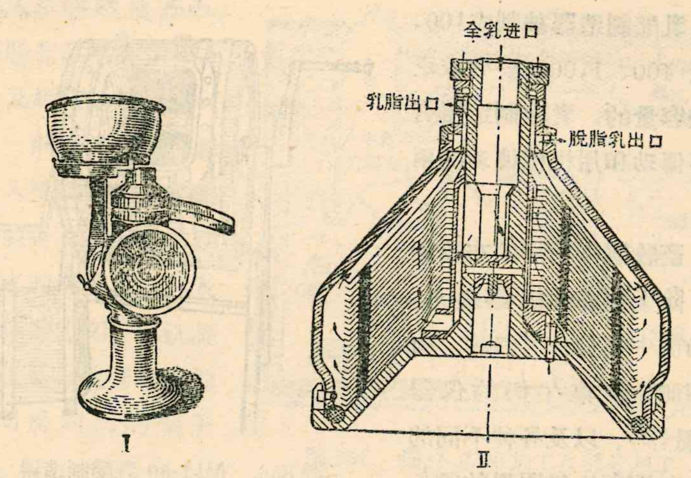


圖 355. 生产率为 600 公升/小时的"烏拉尔－6"分离器
I. 外形；Ⅱ. 槽內的筒。

节乳脂的濃度(含脂率)。当將这螺釘向內擰紧时，便得到較濃厚的乳脂；反之，則得到較稀薄的乳脂。

每工作 1～1.5 小时，必須將分离器停下来，將筒拆卸开并清洗掉筒內各部分积聚的牛奶粘液。起动分离器时要緩慢，并逐漸地將轉速增大至額定的轉速。只有在額定轉速时才能开始分离牛奶。

黃油的制造 乳酪制造器(圖 356)可供由奶油中攪拌黃油之用。攪拌黃油的过程是將一份奶油作長时間的攪拌(40～50分鐘)，由此使分离的脂肪球粘結成塊("粒")，去掉奶漿后將这些塊仔細地压挤，有时还加鹽和加色。最簡單的乳酪制造器是一个木桶，在桶內有兩个木制的棒和板 ——杵槌。在桶內倒滿桶容量40～50%的、溫度为 10～17° 的乳脂。將木桶以每分鐘 40～50 轉的速度旋轉，由此，乳脂不斷地与棒和板撞击。当出現黃油顆粒时，便通过閥門將奶漿放出，而用淨水洗过的黃油則用棒压挤。此时这兩根棒便由机械傳动帶动旋轉。制成的黃油可通过桶上的窗口取出。

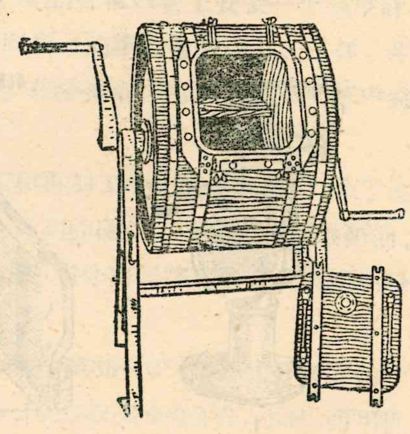


圖 356. МИ-50 乳酪制造器

乳酪制造器被制成100、250、400、1,000 公升或更大些容量的。乳酪制造器有用手傳动和用机械傳动的兩种。

畜牧場牛奶房的布置簡圖 除上述各种机器之外，牛奶房中还裝备有磅称、由奶罐側面收集牛奶的仪器(滴量器)、以及各种不同的清洗和消毒牛奶器皿的設备和由一架机器將牛奶送至另一架机器的泵等等 。

圖 357 所示的国家农村水电站建設局(Гипросельстроем)設計的儲存、初步加工及部分加工牛奶的标准畜牧場牛奶房平面布置圖，可作为一个典型例子。

牛奶房是一个單独的建筑物，其总面积約为 45 平方米，内部分成六个單間。

裝在牛奶罐中送到牛奶房的牛奶經过入口外室送入驗收及分离室。在此室內布置有一張驗收員的桌子(1)，磅秤(2)，試驗桌(3)(桌上置有測定牛奶質量的仪器)，乳酪制造器(4)，分离器(5)，牛奶箱(6)，溫度調节器(7)(使奶油發酵或制造酸酒奶用)及帶有开水箱的煮水器(8)。

当全脂牛奶交来时便將牛奶称量并倒入帶有过濾器的箱(6)中。由此再將牛奶送入冷却器(9)进行冷却，然后，倒入牛奶罐或桶并置于水冷槽中，一直儲存到交出时为止。

当加工部分或全部牛奶时，在驗收牛奶后即加以过濾，并在开水箱中加热至30～35°，然后进行分离。經过适当地加工后再將乳脂

送入乳酪制造器中，而脫脂乳則可用作小牛及奶猪的飼料。

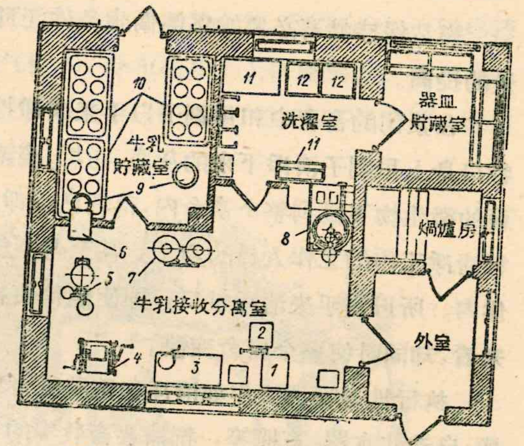


圖 357. 儲存、初步加工及部分加工牛奶的牛奶房平面圖

1 驗收員用桌； 2 磅称； 3 試驗桌； 4 乳酪制造器； 5 分离器； 6 牛奶箱； 7 制造酵母及酸酒奶的溫度調节器； 8 煮水器及开水箱； 9 牛奶冷却器； 10 水一冰槽； 11 洗滌桌； 12 洗滌槽。

將盛牛奶的器皿送入洗滌間，此洗滌間裝备有盛有热水和冷水的洗滌桌(11)及洗滌槽(12)。已洗滌的器皿存放在單独的一間房間內的架子上。

为保証最合乎衛生的条件起見，开水箱的爐子应放在另外一个房間內. 送冰和送出牛奶都經过一个專用的門。

在牛奶出納量很大的牛奶房中用蒸汽鍋爐来代替普通的开水箱，这种鍋爐可以保証供应牛奶房的热水和巴氏杀菌器需用的蒸汽。

第五章

牲畜和畜舍管理工作的机械化

第一节 牲畜管理的技术方法

洗滌、清淨和按摩 牲畜管理工作是根据动物衛生方面的要求，以及根据經济特点的要求来确定的。

在牲畜管理优良的畜牧場中，可以显出兽病大大地降低，同时畜产品的产量也显著地增加。

經常保持牲畜必要的保健衛生条件还可以保証畜牧業产品質量的提高。

在紧閉的畜舍中和用刷子以手来清淨牲畜时，会引起在一头牲口身上用刷子清淨下来的灰塵、汚垢、畜毛以及附在毛及塵垢上面的微生物飞揚到整个畜舍內，落在已清淨过的牲畜身上，落到进行清淨工作的工作人員的身上，甚至与空气一起被人和牲畜吸入体內。所以用手来清淨牲口，即使能稍使牲口清淨一些，但全面来看，却同时使整个畜舍变髒。

执行牲畜管理工作如清淨和洗滌牲畜以及收拾糞便、清淨畜槽、自动飲水器、畜欄等，都需要畜牧場的工作人員化費很大的劳动力。經驗証明，在这一工作范圍內采用某种机械化的劳动工具，則可大大提高劳动生产率，可保証及时完成必要的牲畜管理工作及保証这些工作的質量。

例如，在某些牧場中已开始采用吸塵器来进行牲畜的干洗。这种吸塵器与日常生活中所用吸塵器的差別在于它有一整套的特殊的气梳、气刷、气篦及气管头。

用来清淨奶牛的吸塵器通常是与主导管上的空气閥門連接的。它是利用挤奶机組的眞空泵所形成的眞空来进行工作。此外，單独用电动机帶动工作的吸塵器早已經是大家知道的了。無論是那种吸塵器都有容量較大的、裝有布織过濾器的專用的桶来收集塵土及干的汚垢。

用吸塵器清淨奶牛是这样进行的：气梳沿奶牛的皮毛移动，并輕輕的按摩，使气梳插入牲畜的皮毛中。利用由桶內沿橡皮軟管傳至气梳的眞空將塵土及干的汚垢吸入气梳的齿隙并沿橡皮軟管吸至桶內。布織的过濾器將与空气流一起流入的汚垢和塵土顆粒擋住。当清淨終了时，打开桶盖將过濾器除下，并將汚垢清除掉。

工業上生产的特种的清淨牲畜的裝置可以保証奶牛皮毛的清

淨，并可进行奶房的清洗和按摩。这种裝置（圖 358）包括吸塵器桶(1)，气梳的軟管(2)，气梳(3)，分布漏斗(4)及按摩盤(5)。为了帶动这种裝置工作，可將吸塵器桶与挤奶机組的主眞空管連接。吸塵器的工作过程則如上所述。

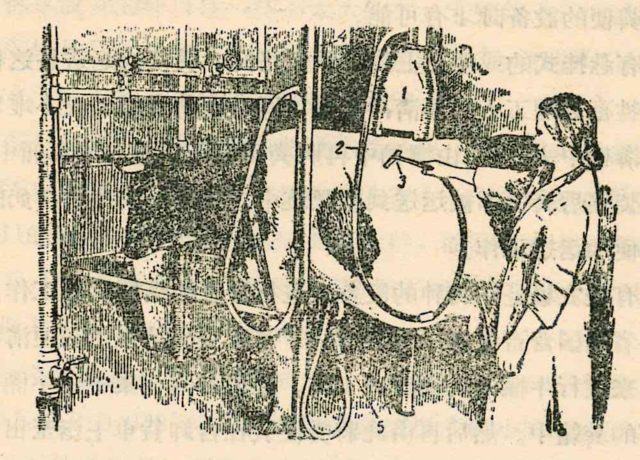


圖 358. 清淨牲畜的裝置

1 吸塵器桶；2 軟管；3 气梳；4 漏斗；5 按摩盤。

噴水漏斗所噴出的热水成錐形。这水便可用来清洗奶房。

在按摩盤中由脉动器造成可变的眞空，利用这种眞空进行奶牛奶房的按摩。

这种裝置可將整个清淨奶牛的过程及挤奶前的准备工作加快二倍。它的生产率为每小时清淨 10～15 头奶牛。它每小时需耗用 30 立方米的空气。

糞便的运送 在大多数未实現机械化的牧場中，从畜舍中运出糞便，通常，一晝夜只进行二次。在这种情况下，夜間，在二次收集糞便之間的时間中积聚了大量的糞便，而牲畜便要在相当潮湿和含有大量氨气的空气中渡过 12～14 个小时。毫無疑問，这便是畜产品降低及各种不同病症發生的原因之一。

及时地运走粪便、保持畜舍处于相当衛生的条件中，对于增加产奶量、加速育肥，对牛犢的發育和成長以及对役畜的工作效率的增高都有着良好的影响。

整夜运送粪便只有在实現了畜牧場运輸机械化或有特种清除畜欄中粪便的設备时才有可能。

在有悬挂式的或地面上的狹軌鉄路时，粪便的运送是这样进行的：牲畜管理工人一面清淨畜欄，同时便將粪便堆成小堆集中到粪便溝槽中去，然后由溝槽中再將粪便倒入鉄道上的車廂中去。当車廂裝滿后粪便即被运送到厩肥坑中。在进行奶牛的挤奶时要停止粪便的运送工作。

也有些农場是用特种的設备来进行畜舍的粪便收集工作。如莫斯科省的国营畜牧农場"彼德洛夫"畜牧場便是用沿粪便溝槽移动刮斗来进行牛欄的粪便清淨工作。粪便被刮斗集中到牛欄兩端牆壁下的粪箱中。然后再由此將粪便裝在自卸貨車上运至田間的粪坑。

粪汁池应建筑在离房屋牆壁至少4米远的地方，其容量可由6立方米至15立方米。粪汁池的四壁是用圓木、磚塊和石塊砌成的。頂盖則用圓木格架制成。用来从粪汁池中吸出粪液的洞口应做兩个盖。

周期的粪汁池清淨工作可用牌号为НЖ的吸粪汁的泵或用自动液肥施肥机АНЖ-2来进行。

为集中和排出畜舍中的粪汁和污水起見，应建造排水系統。粪汁和污水沿污水溝(此溝向降口方面傾斜)通过降口进入横的排水管，由此再进入外面的粪汁池。

粪汁池的数量和容量通常是以容納3～4个星期的粪汁量来决定的。粪汁应周期地吸出并运送至田間。

污水溝有板牆和水泥牆兩种。溝的寬度：在牛舍和幼畜舍的溝寬为30厘米，犢牛舍的溝寬为10～15厘米而在猪圈中的溝寬則为13～15厘米。在牛舍中溝的深度不应超过20厘米而在猪圈中則不得超过10厘米。溝的斜度按長度来說不应小于0.010～0.015(或在每米長度中为1～1.5厘米)。

排水設备的降口是一些不太大的井，它們位于污水溝路綫上的拐彎处并且位于溝深达到極限容許値的地方。这些降口是用木、磚或水泥造成的。在降口上裝有小的网。

帶有水閘門的降口建造在排水管綫路上。这些降口的水閘門用来防止排水管及粪汁池的气体流入畜舍。它是这样設計的：即將降口的底做得比排水管的位置更低些，而降口本身則用斜的隔板隔开，隔板的下部有一切口。在降口底經常有一層污水液，这層污水便与隔板一起阻止气体由管中通过。

排水管往往是由木板做成的。它們被安裝得向粪汁池方面傾斜，傾斜度在0.030°以上。在管道敷設深度較小的条件下，管子露出外面的区段用一种設备来加暖，即圍繞管的四周做一个箱，在箱內填以矿滓或木屑及石灰。

第二节 畜舍的通風

在畜舍(飼料車間、牛奶房、畜牧場的其他房屋)的通風任务中包括：1. 排除被污損的空气換进新鮮的空气，2. 排除畜舍中的多余水分及3. 調节畜舍中的温度。

所需更換的空气量一般是根据含有的碳酸气来計算的，即按公式：

$$V=\frac{pn}{p_2-p_1}\text{立方米/小时}$$

式中 V—所需更換的空气量(單位为立方米/小时)；

p—一头牲畜在一小时內排出的碳酸气的量(公升)；

n—畜舍內的牲畜的头数；

p_1—新鮮空气（流入的空气）中的碳酸气的含量（公升/立方米）(等于0.3～0.4公升/立方米)；

p_2—畜舍內空气中碳酸气的最大容許量(公升/立方米)(等于2.5—3公升/立方米)。

由于体重和产品率的不同，各种牲畜排出不同量的碳酸气、热和水蒸汽。例如：在容納100头牛的牛舍中，奶牛重400公斤，每头奶牛每小时排出165公升的碳酸气，所需更換的空气量將等于：

$$V=\frac{pn}{p_2-p_1}=\frac{165\cdot 100}{2.5-0.3}=\frac{16500}{2.2}$$
$$=7500 \text{ 立方米/小时}$$

畜舍內空气与畜舍外空气的交流是經常地或多或少地由于通过門、窗的不严密处和牆壁、天花板材料的空隙等自然通風来实現的。

这种自然通風的缺点在于它的作用是不能測定，且通風强度小。所以各种牲畜的畜舍都必須裝备人工的通風設备。

人工通風可分为三种——吸入式，排出式及吸入排出式。

在畜舍中，必需的空气交流是用特种的溝槽或管子，用自然的或人工的鼓动器来实現的。前者是利用舍內空气及舍外空气的温度差或風力，而后者則用电动机帶动的机械風扇作为鼓动器。

吸入式通風溝有在畜舍內壁即中断的短溝和將空气通至畜舍中心的長溝兩种。

在犢牛舍和种猪圈中常將流入的空气加暖。为此需將沿地板下通風溝流入的空气导入加热器的暖气爐室內。然后，被加热的空气再进入畜舍。

仅有吸入式通風系統还不能滿足要求。这种系統只应用了吸入—排出通風系統中的一部分。

安置在天花板与屋頂之間的一部分排出式通風溝必須很好地用草席保温，而伸出在屋頂外的部分則用中間填有木屑或泥煤的兩層壁来保温。

在排出式通風溝的下端裝有調节閥門。

在排出通風系統的条件下，在畜舍內稍稍構成空气稀薄的情况。由此，舍外的新鮮空气較强烈地通过牆壁的不严密处及建筑材料的細孔流入畜舍內。但是在这情况下，只用一种排出系統也显得是有缺点的。

吸入——排出通風系統比其他系統能更好地滿足要求。这种系統既包括吸入系統，又包括排出系統。

吸入——排出通風系統所需的排出溝数和溝槽的断面面积是用下列方法計算的。

因为畜舍內的空气由于畜舍內外温度的不同將沿溝槽以一定的速度 v 米/秒向上运动，所以断面面积为 f 平方米的通風溝的生产率为：

$$Q=3600fv \text{ 立方米/小时。}$$

因此，当已知畜舍的小时空气更換量为 V 立方米/小时时，通風溝的断面面积 F_B 平方米为

$$F_B=\frac{V}{3600v} \text{平方米，}$$

而通風溝数則为

$$n=\frac{F_B}{f}\text{。}$$

在各种情况下 v 的数値都可按下式来确定：

$$v=2.2\sqrt{\frac{h\,(t_{BH}-t_{Hap})}{273}} \text{米/秒，}$$

式中： h—通風溝高度(米)；

t_{BH}—畜舍內的空气温度；

t_{Hap}—畜舍外的空气温度。

吸入式通風溝数和断面面积的計算与排出溝的計算相似。但同时必須將此計算値减小。因为部分空气系通过窗、門的不严密

处和牆壁材料的細孔而进入畜舍的。通常吸入式通風溝的断面面积(F_{np})，在磚土建筑物中取$F_{np}=0.7\ F_B$而在木建筑物中则为$F_{np}=0.5\ F_B$。

帶有机械鼓風器的通風設备較为完善。通常以电动机帶动的各种不同的低压風扇来作为这种通風用的設备。

第六章

电动机械剪羊毛

第一节 用机器剪羊毛的优点

剪羊毛是一項極繁重的操作。用人工(剪刀)剪羊毛时，一个工人一天最多只能剪15～20头羊。用机器时，一天内可剪60～75头羊，而当劳动組織得較好，又有經驗丰富的工人时每天可剪150头羊甚至更多一些。

机器剪毛可大大地減輕工人的劳动，并且由于剪得較整齐較低，每一头羊可增加羊毛的剪毛量6～8%。此外，由于羊毛較長而及"截断"的羊毛減少因而可提高羊毛的質量，同时对牲畜来説，在發生深的伤口方面的危险性也是較少的。

此外，由于能获得高度的劳动生产率，因而使得我們的大型的养羊場能在很短的时期内完成剪羊毛工作。这是具有極大的經济意义的。

剪羊毛是在室内或直接在牧場的田野里进行的。因而相应地裝配有固定式或移动式的剪羊毛的裝置。这兩种型式的裝置，根据帶动剪毛机所用的傳动的能源的不同，又可分为帶动12，6及4架机器的电动机組和机械傳动的机組。

在已經电气化的畜牧場中，当进行室内剪羊毛时都广泛地采用單独的全套的机器。

一台整套的剪毛机(剪毛机、軟軸及电动机)可供飼养500～700头羊的畜牧場使用。

第二节 电动剪毛机組 PCA-12

对于具有5,000至10,000头羊的牧場，可采用PCA-12剪毛机組。

这种机組包括一台可移动的發电站、12套具有軟軸和电动机的剪毛机、可移动的电力网、双輪磨剪器、电热器、整套的工具、备品及材料。

这种机組的發电站(圖359)是由汽油發动机(1)、發电机、配电板(4)、汽油箱(3)及集中在管架中的散热器(2)所組成的。

Л-6/3汽油發动机，其功率为6匹馬力，它利用減速器与發电机連接。此減速器是在密封罩內的兩个圓柱型的齿輪，其傳动比为1:1.5。电压为230伏特的三相同步發电机СГ-4.5的功率为3.6千瓦。分路变阻器及振蕩式自动調节器АВРН-1可用来調整电压。在擋板上裝有电压表、安培計、連接电力网和可移动电灯的插座，三極按扭电門及可熔保險絲。由發电站流通来的电流通过电綫网傳至剪毛机。

整套的剪毛机是由ШЗМ-2机器本身、軟軸及电动机所組成的。圖360所示为ШЗМ-2剪毛机的总圖及剖面圖。

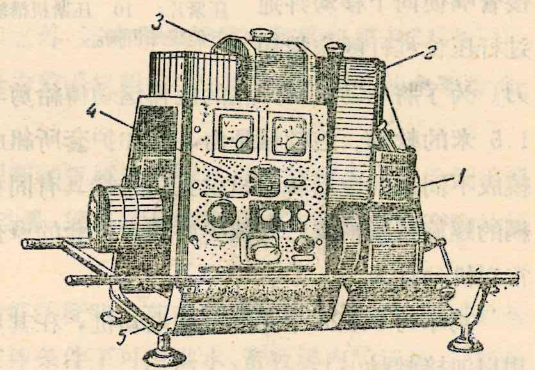


圖359. 剪羊毛用的發电站机組
1 汽油發动机；2 散热器；3 油箱；4 配电盤；5 支架。

这种剪毛机具有幅寬76.2毫米的剪毛器，它是由

这种机器本身、剪毛器、傳动机構及压紧机構所組成的。

剪毛器是由帶有 13 个齿的梳子(8)和刀所組成的，此刀做成具有 4 个弓形的片狀的刀，刀放在梳子的上面并作往复运动。刀的行程为 26 毫米，而在每分鐘內刀的全部行程数为 1800。

傳动机構由曲柄軸(2)、曲柄(3)及杠杆(5)所組成。旋轉运动被变成杠杆(5)外端的往复运动再傳至刀上。曲柄軸用罩內的万能式齿輪鉸鍊与軟軸相連接。

压紧机構用来調整刀对梳子表面的压紧程度。它是由压紧螺帽(10)、接管嘴和杆(11)所組成。当將螺帽擰紧时，接管嘴便向下移动并通过杆压住杠杆的末端和刀。为了將电动机所产生的旋轉运动傳給剪毛机，一般都采用長 1.5 米的軟軸。这軟軸是由心綫和护套所組成。心綫由若干層纏繞成不同面的金屬絲所組成且在末端具有同样的頂端。护套则由鋼的螺旋帶所構成。为减少心綫对护套的磨擦起見，在它的內部常以机油注入。

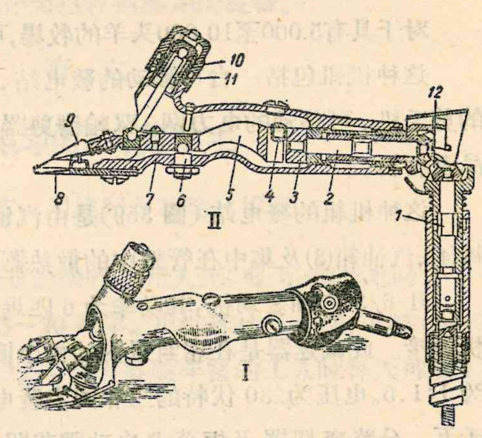


圖 360. 剪毛机

I.全面圖；II.剖面圖。1 傳动軸； 2 曲柄軸； 3 曲柄片； 4 曲柄銷軸； 5 槓杆(連杆)； 6 槓杆立軸承； 7 机体； 8 剪毛器梳； 9 刀的压紧片； 10 压紧机構螺帽； 11 压紧杆； 12 万能鉸鍊齿輪。

功率为 0.125 千瓦的三相电动机，在其底盖处有一凸起部分用以連接軟軸。

为了使剪毛机的零件不松脫，位于底盖凸出部分中的电动机的軸端的旋轉应与时針方向相反。

机組的移动式动力网和照明网是由在完整的橡皮絕緣中的三根粗的电綫所構成的。为了將剪毛机的电动机与电力网連接，裝有 12 个按扭电門，它們的位置分布在相互間距离为 1.8 米之处。此外，这网还有一个用于磨研器的按扭电門和用于整个机組网的应急电門。为了連接照明灯，网上裝有 8 个灯座。网的电綫成縱向地悬挂在固定于电綫杆上离地 1.8 米的桢下。所有的电动机和發电机都用單独的电綫与埋入地下的金屬杆相接以接地。

剪毛机組应用得是否順利，在很大程度上是由工作的組織来决定的。只有在下述情况下才能得到最大的生产率，即在早已裝备好的屋內或遮棚下，在高为 0.3～0.4、長 1～1.2 而寬为 0.7～0.8 米的桌子上，并且一切輔助工作（赶羊、將羊放在桌上，收集和搬走羊毛及磨刀等）都由輔助工人完成而不由剪毛員来完成的条件下才可能达到最大的生产率。

在剪毛之前，羊的身体必須是清潔而干燥的。湿的毛使机器剪毛时發生困难并且使机器很快地坏掉。

在每一个工作地点旁边应有一桶热水和一个洗掉剪毛机上脂汗的草刷。

除PCA-12 机組之外，还有帶 6 架剪毛机的机組 PCA-6。

表56中所載为电力剪毛机組 PCA-12 和 PCA-6 的主要数据。

* * *

在畜牧場中运用劳动机械化的方法可使劳动生产率急剧地提高，大大地减輕了劳动量，提高牲畜的产品率和改善所得产物的質量。

畜牧場机械化的經驗証明，劳动过程的綜合机械化可得到最大的經济效果。在这种条件下可使供水、畜牧場內的运輸、飼料的准备、牲畜的管理、挤奶、牛奶的初步加工及剪羊毛等工作机械化。再进一步發展成全盤机械化，可將所有上述的各項工作都联合成

表56. 电剪羊毛机組 PCA 的特性

指　　标	PCA-12	PCA-6
重量(公斤)	500	250
剪羊毛的头数(以千头計)	3～10	达 3
發电站型式	ЭС-7	ЭС-8
發动机的功率(馬力)	6	3
發电机的功率(千瓦)	4.5	2.5
發电机的电压(伏特)	230	230
剪毛机数	12	6
电动机 ПАД M/2 的功率(千瓦)	0.125	0.125
剪毛机工作寬度(毫米)	76.2	76.2
刀的双行程数(每分鐘)	1800	
剪毛机沿羊体上移动的容許速度(米/秒)	达 0.8	

一个統一的工艺过程，而用相应地选得的机器系統来完成。

与人力或畜力一人力傳动相比較，应用全盤机械化时的劳动生产率將增大1～2倍。表57中所載为畜牧場在各种不同的机械化程度条件下規定給每一个工人的牲畜定額。

表57. 規定給每一工人的牲畜定額

工人的專業	規定的牲畜头数		
	非机械化的畜牧場	部分机械化的畜牧場	全盤机械化的畜牧場
挤乳妇	12	16	30～40
养牛工人	25	33	50
牲畜放牧工人	40	50	100
养猪工人	10	13	20
养猪工人(喂养4个月前的猪)	65	88	200
养猪工人(喂养4个月后的猪)	45	60	200

由于在畜牧場实現了机械化，莫尔达維亚苏維埃社会主义共和国别立茨基区的日丹諾夫集体农庄每年的总的节約数为

600,000盧布，莫斯科省拉明区的莫洛托夫集体农庄、捷立孟和"鐮刀和鉄錘"集体农庄——每个农庄节約了200,000～300,000盧布。

这总的节約数之中約有2/3是由于劳动生产率的增長而得，而1/3则因牲畜产品率提高而由所得产品量的增加額而得。

費力劳动的全盤机械化与正确的管理和飼养牲畜，可在集体农庄和国营农場經济中获得很高的产品生产量。

全苏农業展覽会的参加者、莫斯科省拉明区的莫洛托夫集体农庄便可作为这方面的例子。这个集体农庄在1954年在100公頃的农業用地上获得了636公担的牛奶和37.7公担的肉。

在实現畜牧場的机械化方面，机器拖拉机站起着决定性的作用。

机器拖拉机站担負着將机器和設备运送到訂購农場、在畜牧場上按裝这些机器和設备等工作，并为集体农庄担負經常的技术檢視及帮助集体农庄使用这些机器的义务。

例如，全苏农業展覽会参加者、波尔塔夫省的基洛夫机器拖拉机站在1951～1954年这段时間內已使36个畜牧場上的供水工作机械化，用机械化的运輸工具裝备了12个畜牧場，并在其本区內裝备了110台不同的飼料加工机器，安裝了11个挤奶机組等。

由上述各例中可見，畜牧業中繁重工作的全盤机械化也和在作物栽培中一样，是扩大农产品事業中的主要的杠杆之一。

附录I. 拖拉机和汽車的技术规格

名称	拖拉机								汽車				
	ХТЗ-7	"万能"(ВТЗ)	СХТЗ	АСХТЗ-НАТИ	С-80	КД-35①	"白俄罗斯"	ДТ-54	ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69А
拖拉机或汽車型式…………	园艺拖拉机	中耕式	农業通用式拖拉机				中耕式	通用式	載重	載重	載重	載重	輕型
發动机													
發动机型式…	四冲程汽化器式發动机				四冲程柴油發动机				四冲程汽化器式發动机				
主要燃料……	汽油	煤油	煤油	煤油	柴油	柴油	柴油	柴油	汽油	汽油	汽油	汽油	汽油
气缸数………	2	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	4
气缸直徑 毫米………	82	95	115	125	145	100	100	125	98.43	101.6	82	101.6	82
气缸工作次序	1—2	~3~4~2	1~3~4~2	1~3~4~2	1~3~4~2	1~3~4~2	1~3~4~2	1~3~4~2	1~2~4~3	1~5~3~6~2~4			1~2~4~3
压縮比………	5.35	4.1	4.1	4.0	15.5	17.0	17.0	16.0	4.6	4.6	6.2	6.0	6.2
最大功率 馬力………	12	22	32	52	93	37	37	54	50	73	70	90	55
最大功率时每分鐘轉速…	1,600	1,200	1,100	1,250	1,000	1,400	1,400	1,300	2,800	2,300	2,800	2,700	3,600
气門的配置…	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式	下置式	下置式	下置式	下置式	下置式
燃油濾清器数	沒有	沒有	沒有	沒有	一个	二个	二个	二个	沒有	沒有	一个	一个	一个
点火…………	磁电机点火				由于压縮而自燃				蓄电池点火				
潤滑系………	綜合潤滑	激濺潤滑		綜合潤滑						綜合潤滑			
滑油濾清器数	二个	一个	一个	二个②	一个	二个	二个	二个	—	一个	二个	二个	二个
冷却系………	閉式强制水冷	閉式溫差水冷		开式强制水冷	閉式强制水冷	开式强制水冷	閉式强制水冷	开式强制水冷	开式綜合水冷	开式强制水冷	閉式强制水冷		
調速器………	多級离心式	單級离心式			多級离心式				—	—	气压式		—
發动机的起动	手起动(用起动柄)				双缸四冲程發动机	單缸二冲程發动机			起动器（备有起动柄）				
傳动装置													
离合器………	單片非常接合式	單片常接合式			單片非常接合式		單片常接合式①		單片常接合式	双片常接合式	單片常接合式	双片常接合式	單片半离心式
前进擋数……	5	3	3	4	5	5	5	5	4	4	4	5	3
擋位簡圖……													
名义速度 公里/小时:									最大速度				
I…………	4.1	3.9	3.5	3.8	2.3	3.8	4.6	3.6					
II…………	5.3	5.4	4.5	4.5	3.6	4.7	5.6	4.7					
III…………	6.7	8.0	7.4	5.2	5.1	5.2	6.4	5.4					

① 同时在生产狭履帶的КДП-35型中耕式拖拉机。
② 最近生产的АСХТЗ-НАТИ有二个滑油濾清器。

① 最近生产的ДТ-54型拖拉机的离合器是非常接合式。

附录 I.

名称	拖拉机					
	XT3-7	"万能"(BT3)	CXT3	ACXT3-HATИ	C-80	KД-35
Ⅱ…………	12.7	—	—	8.0	7.4	6.1
Ⅴ(Д)……	(0.7)	—	—	—	9.7	9.1
行走部分						
行走部分型式	輪式		履帶式			
輪胎尺寸						
吋 前輪	4.00~16	—	—	—	—	—
吋 后輪	8.00~32	—	—	—	—	—
主动輪輪距或履帶軌距寬度(毫米)………	1,000~1,500	У-1~1,500 У-2~1,340	1,350	1,435	1,880	1,090
主动輪輪輞直徑和寬度或履帶的寬度 毫米………	1,170×200	1,020×200	1,270×310	390	500	280
距地間隙 毫米………	520或313	У-1~720 У-2~480	262	280	330	275
輔助裝置及一般数据						
拖車:						
拖車高度 毫米……	300~600	420~580	345~545	300~420	385	350
拖車沿水平綫位移限度 毫米……	180	200	200	180	430	200
驅动皮帶輪:						
轉速 分鐘	914	696	655	735	—	690
直徑 毫米	300	360	428	340	—	360
寬度 毫米	120	160	230	250	—	200
动力輸出軸每分鐘轉速……	545	536	536	526	—	544
照明:						
發电机功率 瓦特……	60	65	65	65	250	65
电压 伏特	6	6.5	6.5	6.5	12	6.5
重量(除駕駛員以外)公斤	1,250①	2,050	3,000	5,100	11,400	3,700
作用于土壤的單位压力 公斤/厘米²	—	0.93	0.61	0.37	0.48	0.72②

① 气胎輪,不帶起重器。
② 导向輪可下降的 KД-35 型拖拉机为 0.54 公斤/厘米²。

附录 I.

名称			汽車				
	"白俄罗斯"	Д1-54	ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69А
Ⅱ…………	7.4	6.3	70	60	70	65	90
Ⅴ(Д)……	12.9	7.9					
行走部分型式	輪式	履帶式	輪式				
吋 前輪	5.5~16	—	6.5~20	34×7	7.5~20	9.0~20	6.50~16
吋 后輪	11~38	—	6.5~20	34×7	7.5~20	9.0~20	6.50~16
主动輪輪距或履帶軌距寬度(毫米)………	1,200~1,800	1,435	1,600	1,675	1,650	1,740	1,440
主动輪輪輞直徑和寬度或履帶的寬度 毫米………	710	390	—	—	—	—	—
距地間隙 毫米………	440	280	200	250	245	290	210
拖車高度 毫米……	300~500	340~490①	—	—	—	—	—
拖車沿水平綫位移限度 毫米……	300	180	—	—	—	—	—
轉速 分鐘	828	—	—	—	—	—	—
直徑 毫米	320	—	—	—	—	—	—
寬度 毫米	200	—	—	—	—	—	—
动力輸出軸每分鐘轉速……	520	547	—	—	—	—	—
發电机功率 瓦特……	60	60	60	60	150	150	220
电压 伏特	6	6	6	6	12	12	12
重量(除駕駛員以外)公斤	3,270	5,400	1,810	3,100	2,710	3,900	1,535
作用于土壤的單位压力 公斤/厘米²	—	0.39	—	—	—	—	—

① 是 XT3 型拖拉机拖車的尺寸。CT3 型拖拉机拖車高 —415 毫米。

附录 I.

名称	拖拉机								汽車				
	ХТЗ-7	"万能"(ВТЗ)	СХТЗ	АСХТЗ-НАТИ	С-80	КД-35	"白俄罗斯"	ДТ-54	ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69А
载重量 公斤:													
沿公路行駛时………	—	—	—	—	—	—	—	—	1,500	3,000	2,500	4,000	①
沿土路行駛时………	—	—	—	—	—	—	—	—	1,500	3,000	2,000	3,000	①
容量 公升:													
燃油箱:													
主要燃油…	44	70	100①	230①	230	115	100	185	40	60	90	150	47和28
起动用燃油	—	3	3.5	9	7	3	3	8.5	—	—	—	—	—
冷却系………	14	28.5	48	55	64	38	25	60	12	23	14.5②	21	12
發动机潤滑系	7.4	8.5	10	18	27	17	16	25	4.7	7.2	7.2	8.0	5.5
变速箱油底壳	8.5	28	52	11	40	7	45	9	2.7	8.0	3.3	8.5	0.8
后桥室（最終傳动）………	(2.2)	(4)	—	(3)	(44)	(3)		(3.4)	3.2	5.5	3.0	5.0	0.75
調整及使用数据													
气門杆和搖臂或推杆之間的間隙 毫米:													
进气門……	0.25~0.35	0.25	0.25	0.30	0.30②	0.25②	0.25②	0.30	0.25~0.30	0.15~0.20	0.23	0.20~0.25③	0.23
排气門……	0.25~0.35	0.30	0.30	0.35	0.30②	0.25②	0.25②	0.35	0.40~0.45	0.20~0.25	0.28	0.20~0.25③	0.28
火花塞电極之間的間隙 毫米………	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	—	—	—	—	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7
断路器触点之間的間隙 毫米………	0.2~0.3	0.3~0.4	0.3~0.4	0.3~0.4	—	—	—	—	0.45~0.55	0.4~0.6	0.35~0.45	0.35~0.45	0.35~0.45
潤滑系内滑油的正常压力 公斤/厘米^2	1.5~2.5	0.1~0.3	0.1~0.2	1.7~2.5	1.2~2.7 不低于 0.6	2.3~3.0 不低于 1.0	2~3 不低于 1.0	1.7~2.5 不低于 0.6	1.3~1.4	1.2~1.5	2.0~4.0	2.0~4.0	2.0~4.0
冷却系内水的正常溫度 度	85~95	95	95	95	75~85	75~90	75~90	75~85	85~90	85~90	85~90	85~90	85~95
燃油耗量 公斤/小时（汽車耗油量以行駛 100 公里·公升計）………	3.4~4.0	5.6~7.0	7.5—10.5	14.0~16.5	17.0~20.0	7.0~8.5	7~8.5	8.0~11.0	20.5	34.0	26.5	38.0	14
气胎輪内的空气压力 大气压													
前輪………	2.00	—	—	—	—	—	2.4~2.6	—	2.50	5.00	3.00	3.50	2.0
后輪………	1.00	—	—	—	—	—	1.2~1.6	—	3.25	5.75	3.50	4.25	2.2

① 不向汽缸内供水。

① ГАЗ-69А 可載 5 个人和 50 公斤貨物，ГАЗ-69 可載 8 个人或 2 个人和 50 公斤貨物。
② 热發动机上的間隙。
③ 帶預热器鍋爐。

附录 I. 准备生产的拖拉机主要指标

主要指标	С-140	ДТ-70	ДТ-57	ДТ-55	ДТ-24	ДТ-14
拖拉机型式	履帶式	履帶式	履帶式	履帶式	輪式(气胎輪)	輪式(气胎輪)
拖拉机的用途	土壤改良、筑路及农業工作用	农業通用	农業坡地用	沼澤地用	万能中耕拖拉机	
發动机功率 馬力	140	70	54	54	24	14
工作速度 公里/小时	2.2～5.9	3.6～6.4	3.6～6.3	3.6～6.3	4.7～7.3	4.0～6.7
各擋的牽引力范圍 公斤	13,700～4,500	4,000～2,100	3,000～1,500	3,000～1,500	1,000～500	500～325
擋数	5	4	3	4	4	3
运輸速度 公里/小时	12.2	7.6	9.0	9.0	18	12.7
逆轉速度 公里/小时	—	—	2.9～5.3	—	—	4.1～12.7
帶減速器的最低速度 公里/小时	—	1.8	—	0.2	0.4	1.2
儲备速度 公里/小时	—	2.7	2.8	—	—	—
作用于土壤的單位压力 公斤/厘米^2	0.5	0.40	0.40	0.22	2.0 以下	0.2 以下
					可調节的	
軌距 毫米	2,000	1,380	1,100	1,420	1,200～1,800	1,000～1,500
距地間隙 毫米	420	340	350	350	500	500
軸距 毫米	—	—	—	—	2,200	2,100
履帶断面寬度 毫米	2,450	1,800	1,540	2,070	—	—
动力輪出軸的傳动	普通	單独	單独	單独	單独、同步	普通、同步
悬挂系	—	—	液压式兩通的	—	液压式	液压式
农具的配置	拖拉机的前面和后面	拖拉机的前面，后面和側面	拖拉机的前面和后面	拖拉机的前面，后面和側面	拖拉机的前面，后面和側面	拖拉机的輪軸之間，前面和后面
輔助設备	自动加油器，液压升降裝置，鉸車。	皮帶輪，液压升降裝置。	皮帶輪，測傾斜仪。	皮帶輪	皮帶輪，狹的后輪	皮帶輪

附录 II. 按照机器系統所設計的拖拉机規格

拖拉机牌号	用途	行走部分	挂鈎上的功率(馬力)	牽引力范圍(公斤)	工作速度范圍(公里/小时)	軌距尺寸或履帶外断面寬度(毫米)	軸距(毫米)	垂直距地間隙(毫米)	作用于土壤的單位压力(公斤/厘米^2)
ДТ-16/10	自动底盤	輪式	10	600～350	4.0～7.0	1,200～1,800①	2,200	600	1.0
ДТ-16П	小功率的	”	10	600～350	4.0～7.0	1,200～1,500①	2,100 以下	450	1.0
ДТ-16Г	山地用	”	10	600～300	3.0～6.0	1,350～2,150①	2,200	1,100	1.2
ДТ-16С	外廓尺寸小的	履帶式	11	800～400	3.6～6.2	900	—	200	0.4
ДТ-24/15	高稈作物用	輪式	15	850～500	4.5～7.5	1,200～1,800①	2,200	650	1.0
ДТ-24Х	植棉用	”	15	850～500	4.5～7.5	1,800～2,000①	2,200	900	1.0
ДТ-24Г	山地平地兩用，自动底盤。	”	15	1,150～650	3.0～6.0	1,300～2,000①	2,200	1,200	1.2
ДТ-28	中耕用	履帶式	20	1,450～750	3.6～6.2	1,200	—	450	0.6
ДТ-40/25	高稈作物用	輪式	25	1,400～850	4.5～7.5	1,200～1,800①	2,400	650	1.0
ДТ-40/28	通用式	履帶式	28	2,000～1,100	3.6～6.2	1,200	—	300	0.45
ДТ-40Х	植棉用	”	28	2,000～1,100	3.6～6.2	1,800～2,000①	—	900	0.60
ДТ-40П	高稈作物用	”	28	2,000～1,100	3.6～6.2	1,340①	—	650	0.60
ДТ-40С	园艺型	”	28	2,000～1,100	3.6～6.2	1,200	—	200	0.45
ДТ-40У	沙地用	”	28	1,000 以下	3.6～6.2	—	—	450	0.35
ДТ-40Л	林業用	”	28	2,000～1,300	3.0～5.0	—	—	500	0.35
ДТ-55/40	通用式	”	40	3,000～1,600	3.6～6.2	1,500	—	350	0.45
ДТ-55К	坡地用	”	40	3,000～1,600	3.0～5.0	—	—	350	0.45
ТТ-55Б	沼澤地用	”	40	2,550～1,300	3.6～6.2	—	—	350	0.16～0.20
ДД-70/50	通用式	”	50	4,000～2,100	3.6～6.2	1,800	—	350	0.45
ДТ-70Б	沼澤地用	”	50	3,400～1,700	3.6～6.2	—	—	350	0.16～0.20
ДТ-100/72	通用式	”	72	5,500～3,000	3.6～6.2	2,400	—	350	0.45
ДТ-100Б	沼澤地用	”	72	4,500～2,500	3.6～6.2	—	—	350	0.16～0.20
ДТ-150/110	特大功率的	”	110	12,000～5,500	2.4～5.5	2,700	—	420	0.50
ДТ-150Б	沼澤地用	”	110	10,200～4,700	2.4～5.5	—	—	420	0.16～0.20

①軌距

参考文献

Организационно-технические правила производства тракторных работ в МТС. Изд. Министерства сельского хозяйства СССР, 1955.

Временное руководство по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка МТС автопередвижными мастерскими со специальными бригадами ремонтных рабочих. Изд. Министерства сельского хозяйства СССР и ГосНИТИ, 1954.

Б. С. Свирщевский. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Сельхозгиз, 1950.

Б. С. Свирщевский. Организация и технология производства тракторных работ. Сельхозгиз, 1954.

И. И. Трепененков. Справочник по тракторам. Сельхозгиз, 1954.

А. Н. Дьякова и В. И. Цветников. Современные тракторы и автомобили. Сельхозгиз, 1954.

К. А. Полевицкий и А. Н. Карпенко. Сельскохозяйственные машины и орудия. Учебник для техникумов механизации сельского хозяйства. Сельхозгиз, 1952.

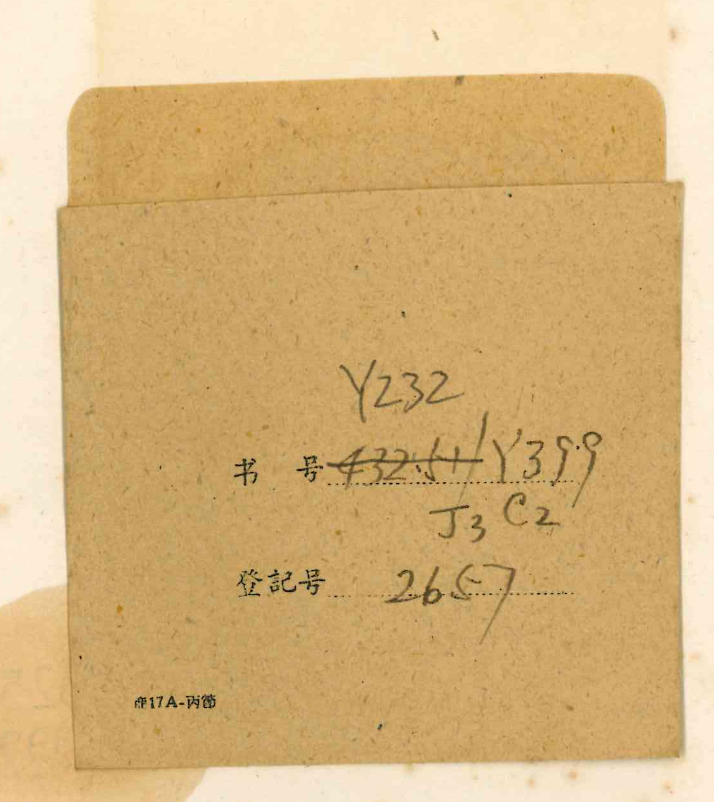
М. Н. Портнов. Зерновые комбайны. Сельхозгиз, 1954.

Сельскохозяйственные машины. Справочник-каталог. Машгиз, 1952.

А. В. Еленев. Краткий справочник по сельхозмашинам. Сельхозгиз, 1954.

Н. Г. Соминич. Механизация животноводческих ферм. Сельхозгиз, 1955.

Справочник по электрификации сельского хозяйства. Сельхозгиз, 1949.



统一书号: 16144.27
定　价: 0.85 元